विज्ञान

कक्षा 6 के लिए पाठ्यपुस्तक

विज्ञान कक्षा 6

NOTICE

This accessible media has been made available to people with bona fide disabilities that affect reading. This notice tells you about restrictions on the use of this accessible media, which could be a book, a periodical, or other content.

Copyright Notice

Title: Science 6th Standard Rajasthan Board
Author: Rajasthan State Textbook Board
Copyright 2016 by State Institute of educational Research and Training
This notice is not part of the copyrighted work, which begins below after the phrase "Begin Content".
Bookshare distributes this accessible media as the third party agent of an authorized organization and under restrictions set forth pursuant to and in accordance with the provisions of Section 52(1)(zb) of the Indian Copyright Act, 1957. This accessible media is intended solely for the use of persons with print disabilities. If you are not a person with a print disability, or an organization serving people with print disabilities, you should not use this accessible media and should destroy this content. If you are a person with a print disability, you are permitted under this restricted license to use this digital copy for your own personal use. You are not allowed to redistribute content derived from this accessible media to anybody else, with one exception: we allow hardcopy Braille books prepared from accessible media to be provided to other blind people to the extent required for private or personal use, educational purpose, or research. Any further reproduction, distribution, or any commercial usage requires the express, prior consent of the copyright holder. We have the right to stop the supply of further works in accessible media to you if we believe that you have distributed the accessible media in violation of these restrictions. You will also be liable for such other legal consequences as are applicable.
Access to accessible media through Bookshare is a valuable right and privilege. Protect this access for the print disabled community by complying with these restrictions!

You, your parents, or your school (or agency) signed a Bookshare agreement. For the full text of the current version of the Member Agreements, please visit www.bookshare.org/Agreements. This information in this accessible media file does not in any way change the terms of your Agreement with Bookshare.

Limitation of Liability

Most authors and publishers do not have control over the content available through Bookshare. By downloading and using this material, you agree that neither Bookshare nor the authors or original publishers of the materials shall be financially responsible for any loss or damage to you or any third parties caused by the failure or malfunction of the Bookshare website (www.bookshare.org) or because of any inaccuracy or lack of completeness of any content that you download from the website. BOOKSHARE, AND THE AUTHORS, PUBLISHERS, AND COPYRIGHT OWNERS OF THE MATERIALS, SHALL NOT IN ANY CASE BE LIABLE FOR DIRECT, INDIRECT, SPECIAL, INCIDENTAL, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES, WHETHER BASED ON CONTRACT, TORT, OR ANY OTHER LEGAL THEORY, IN CONNECTION WITH OR ARISING OUT OF THE FURNISHING OF CONTENT, THE FUNCTIONING OF THE WEB SITE, OR ANY OTHER ASPECT OF YOUR USE OF THE WEB SITE AND THE CONTENTS PROVIDED HEREUNDER.

Digital Rights Management

This material contains digital watermarks and fingerprints designed to identify this material as a Bookshare digital material that was specifically downloaded by you. It is a violation of the terms of your Member Agreement, and may be illegal, to delete or modify these watermarks and fingerprints. Your Member Agreement expressly authorizes us to include these security devices, solely for this use, as an express exception to current and future privacy laws relating to protection of personal information data. Should any future privacy law or regulation preclude the use of this personal data for purposes of tracking the downloading and use of these materials and enforcing the limitations of relevant copyright law or the Member Agreement, your right to use these materials will terminate on the effective date of any such law or regulation.

This material was downloaded by hemant patel and is digitally

fingerprinted in the manner described above.

Book Quality

Bookshare is interested in improving book quality over time, if you can help us by providing any book quality feedback, we'll work hard to make those changes and republish the books.

- Report book quality issue
- See all reported book quality issues

Begin Content

विज्ञान

कक्षा 6 के लिए पाठ्यपुस्तक

विज्ञान कक्षा 6

विज्ञान

कक्षा 6

राजकीय विध्यालयों में नि:शुल्क वितरण हेतु

राजस्थान राज्य शैक्षिक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण संस्थान, उदयपुर

प्रकाशक राजस्थान राज्य पाठ्यपुस्तक मण्डल, जयपुर

प्राक्कथन

बदलती हुई परिस्थितियों के अनुरूप शिक्षा में परिवर्तन होना जरूरी है, तभी विकास की गति तेज होती है| विकास में सहायक कई तत्वों के अलावा शिक्षा भी एक प्रमुख तत्व है| विद्यालयी शिक्षा को प्रभावशाली बनाने के लिए पाठ्यचर्या को समय-समय पर बदलना एक आवश्यक कदम है| वर्तमान में राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा 2005 तथा निःशुल्क एवं अनिवार्य बाल शिक्षा अधिकार अधिनियम 2009 के द्वारा यह स्पष्ट है कि समस्त शिक्षण क्रियाओं में बालक केन्द्र के रूप में है| हमारी सिखाने की प्रक्रिया इस प्रकार हो कि बालक स्वयं अपने अनुभवों के आधार पर समझ कर ज्ञान का निर्माण करें| उसके सीखने की प्रक्रिया को ज्यादा से ज्यादा स्वतंत्रता दी जाए, इसके लिए शिक्षक एक सहयोगी के रूप में कार्य करे| पाठ्यचर्या को सही रूप में पहुँचाने के लिए पाठ्यपुस्तक महत्त्वपूर्ण साधन है| अतः बदलती पाठ्यचर्या के अनुरूप ही पाठ्यपुस्तकों में परिवर्तन कर राज्य सरकार द्वारा नवीन पाठ्यपुस्तक तैयार कराई गई है|

पाठ्यपुस्तक तैयार करने में यह ध्यान रखा गया है कि पाठ्यपुस्तक सरल, सुगम, सुरुचिपूर्ण, सुग्राह्य एवं आकर्षक हो, जिससे बालक सरल भाषा, चित्रों एवं विभिन्न गतिविधियों के माध्यम से इनमें उपलब ज्ञान को आत्मसात् कर सके, साथ ही वह अपने सामाजिक एवं स्थानीय परिवेश से जुजे तथा ऐतिहासिक एवं सांस्कृतिक गौरव, संवैधानिक मूल्यों के प्रति समझ एवं निष्ठा बनाते हुए एक अच्छे नागरिक के रूप में अपने आप को स्थापित कर सके|

शिक्षकों से मेरा विशेष आग्रह है कि इस पुस्तक को पूर्ण कराने तक ही सीमित नहीं रखें, अपितु पाठयक्रम एवं अपने अनुभव को आधार बना कर इस प्रकार

प्रस्तुत करे कि बालक को सीखने के पर्याप्त अवसर मिले एवं विषय शिक्षण के उद्देश्यों की प्राप्ति की जा सके|

राजस्थान राज्य शैक्षिक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण संस्थान (एस.आई.ई.आर.टी.) उदयपुर पाठ्यपुस्तक विकास में सहयोग के लिए उन समस्त राजकीय एवं निजी संस्थानों, संगठनों यथा एन, सी.ई.आर.टी.. नई दिल्ली, राज्य सरकार, भारतीय जनगणना विभाग, आहड़ संग्रहालय उदयपुर, जनसंपर्क निदेशालय जयपुर, राजस्थान राज्य पाठ्यपुस्तक मण्डल जयपुर, विद्या भारती, अखिल भारतीय शिक्षा संस्थान जयपुर, विद्याभवन संदर्भ केन्द्र पुस्तकालय, उदयपुर एवं लेखकों, समाचार पत्र-पत्रिकाओं, प्रकाशकों तथा विभिन्न वेबसाइट्स के प्रति आभार व्यक्त करता है, जिन्होंने पाठ्यपुस्तक निर्माण में सामग्री उपलब्ध कराने एवं चयन में सहयोग दिया है| भूगोल विषय के लेखन कार्य में सहयोग देने के लिए श्री रुपनारायण मालव, प्रधानाचार्य, राउमावि, मादलिया, कोटा एवं श्रीमती हेमलता चौधरी, व्याख्याता, राबाउमावि, धोरीमन्ना, बाड़मेर का भी आभार व्यक्त करता है| हमारे प्रयासों के बावजूद किसी लेखक, प्रकाशक, संस्था, संगठन और वेबसाइट का नाम छूट गया हो तो हम उनके आभारी रहते हुए क्षमा प्रार्थी हैं| उनका नाम पता चलने एवं इस संबंध में जानकारी प्राप्त होने पर आगामी संस्करणों में उनका नाम शामिल कर लिया जाएगा|

पाठयपुस्तकों की गुणवत्ता बढाने हेतू श्री कंजीलाल मीणा , शासन सचिव , प्रांरभिक शिक्षा, श्री नरेशपाल गंगवार , शासन सचिव, माध्यमिक शिक्षा एवं आयुक्त राष्ट्रीय माध्यमिक शिक्षा परिषद्, श्री बाबूलाल मीणा , निदेशक पंा्रारभिक शिक्षा एवं श्री सुवालाल , निदेशक माध्यमिक शिक्षा श्री बी.एल. जाटावत , आयुक्त राजस्थान प्रारम्भिक शिक्षा परिषद् जयपुर , राजस्थान सरकार का सत्त मार्गदर्शन एवं अमुल्य सुझाव संस्थान को प्राप्त होते रहे है| अतः सस्थान हद्य से आभार व्यक्त करता है|

इस पाठ्यपुस्तक का निर्माण यूनीसेफ के वित्तीय एवं तकनीकी सहयोग से किया गया है| इसमें सेम्युअल एम., चीफ यूनिसेफ राजस्थान जयपुर, सुलग्ना रॉय शिक्षा विशेषज्ञ एवं यूनीसेफ से संबंधित अन्य सभी अधिकारियों के सहयोग के लिए संस्थान आभारी है| संस्थान उन सभी अधिकारियों एवं कार्मिकों का, जिनका प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष रूप से इस कार्य संपादन में सहयोग रहा है, उनकी प्रशंसा करता है|

मुझे इस पुस्तक को प्रस्तुत करते हुए प्रसन्नता हो रही है, साथ ही यह विश्वास है कि यह पाठ्यपुस्तक विद्यार्थियों एवं शिक्षकों के लिए उपयोगी सिद्ध होगी और अध्ययन-अध्यापन एवं विद्यार्थी के व्यक्तित्व विकास की एक प्रभावशाली कड़ी के रूप में कार्य करेगी|

विचारों एवं सुझावों को महत्त्व देना लोकतंत्र का गुण है| अतः राजस्थान राज्य शैक्षिक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण संस्थान उदयपुर सदैव इस पुस्तक को और श्रेष्ठ एवं गुणवत्तापूर्ण बनाने के लिए आपके बहुमूल्य सुझावों का स्वागत करेगा|

निदेशक

राजस्थान राज्य शैक्षिक अनुसंधान

एवं प्रशिक्षण संस्थान, उदयपुर

पाठ्यपुस्तक निर्माण समिति

संरक्षक - विनीता बोहरा, निदेशक राराशैअप्रस, उदयपुर

मुख्य समन्वयक - नारायण लाल प्रजापत, उपनिदेशक तथा विभागाधयक्ष, शिक्षाक्रम एवं मूल्यांकन विभाग, राराशैअप्रस उदयपुर

समन्वयक -

1. डॉ. देवेन्द्र सिंह चौहान, व्याख्याता, राउमावि, पीलादर, उदयपुर (भूगोल)

2. डॉ. योगेश कुमार शर्मा, व्याख्याता, राराशैअप्रस, उदयपुर (सामाजिक एवं राजनैतिक जीवन)

3. सूर्यकान्ता पंचाल, वरिष्ठ व्याख्याता, राराशैअप्रस, उदयपुर (इतिहास)

लेखकगण (भूगोल)

1. पन्नालाल शर्मा, व्याख्याता, आदर्श राउमावि महावीर नगर-प्प्प्, कोटा (संयोजक)

2. डॉ. देवेन्द्र सिंह चौहान, व्याख्याता, राउमावि, पीलादर, उदयपुर

3. रामपद पारीक, अधयापक, राउप्रावि, बदनपुरा, सांगानेर, जयपुर

लेखकगण (सामाजिक और राजनीतिक जीवन)

1. देवलाल गोचर, शैक्षिक प्रकोष्ठ अधिाकारी, जिशिअ (प्रा.) कोटा (संयोजक)

2. सतीश कुमार गुप्ता, प्रधानाचार्य, राउमावि, बूढ़ादीत, कोटा

3. जयदीप कोठारी, व्याख्याता, राउमावि फलासिया, उदयपुर

4. अब्दुल करीम टाक, व्याख्याता, राउमावि, मुण्डारा, पाली

5. रामावतार यादव, व्याख्याता, राउमावि, सोहेला, टोंक

6. राजेश कुमार वशिष्ठ, अधयापक, राउमावि द्वारिकापुरी, जयपुर

लेखकगण (इतिहास)

1. ब्रजमोहन रामदेव, सेवानिवृत्त जिला साक्षरता एवं सततशिक्षा अधिकारी, जैसलमेर (संयोजक)

2. डॉ. के. एस. गुप्ता, सेवानिवृत्त प्रोफेसर, मो.ला.सु. विश्वविद्यालय, उदयपुर

3. मनोहर सिंह राजपूत, प्रधानाचार्य, राउमावि, धार, उदयपुर

4. आदर्श पालीवाल, प्रधानाधयापक रामावि चैनपुरिया, चित्तौड़गढ़

5. दिनेश चंद्र बंसल, व्याख्याता, राउमावि, नाहरमगरा, उदयपुर

6. डॉ. पुनाराम, व. अ. राउमावि, भीमाना, सिरोही

7. सुखदेव चारण, प्रधानाचार्य, आदर्श वि.म.मा.वि, कालन्द्री, सिरोही

8. शैलेजा पुरावत, अधयापिका, रामावि लोहागल, अजमेर

आवरण एवं सज्जा - डॉ. जगदीश कुमावत, व्याख्याता, एस. आइ.इ.आर.टी., उदयपुर

चित्रंकन - निर्मल कुमार टेलर, उदयपुर

तकनीकी सहयोग - हेमन्त आमेटा, व्याख्याता, एस.आइ.इ.आर.टी, उदयपुर

अभिनव पण्ड्या, क.लि., एस.आइ.इ.आर.टी, उदयपुर

कम्प्यूटर ग्राफिक्स - अविनाश कुमावत, शब्द संसार प्रकाशन,

अनुक्रमणिका

क्र.सं.	अध्याय का नाम
1.	भोजन के स्रोत
2.	पादपों में पोषण पदार्थ एवं वस्तुएँ
3.	वस्तुओं की प्रकृति
4.	प्राकृतिक रेशे
5.	आओ पदार्थ को जानें सजीवों का संसार
6.	सजीव एवं निर्जीव
7.	कोशिका
8.	सूक्ष्मजीव
9.	पौधों के प्रकार एवं भाग गतिमान वस्तुएँ, लोग एवं विचार
10.	गति
11.	सरल मशीन वस्तुएँ कैसे कार्य करती हैं?

12 बल

13. चुम्बकत्व

14. विद्युत परिपथ

15. दैनिक जीवन में विज्ञान __VI प्राकृतिक परिघटनाएँ

16. प्रकाश एवं छाया _VII प्राकृतिक संसाधन

17. वायु, जल एवं मृदा

परिशिष्ट 1 : सड़क सुरक्षा

परिशिष्ट 2 : कचरा कम करने के उपाय

परिशिष्ट 3 : शरीर की प्रमुख संधियाँ

संस्करण: 2016

© राजस्थान राज्य शैक्षिक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण संस्थान, उदयपुर

© राजस्थान राज्य पाठ्यपुस्तक मण्डल, जयपुर

मूल्य:

पेपर उपयोग: आर . एस . टी . बी . वोटरमार्क, 80 जी . एस . एम . पेपर पर मुद्रित

प्रकाशक: राजस्थान राज्य पाठ्यपुस्तक मण्डल 2 - 2 ए, झालाना डूंगरी, जयपुर

मुद्रक:

मुद्रण संख्या:

सर्वाधिकार सुरक्षित

- प्रकाशक की पूर्व अनुमति के बिना इस प्रकाशन के किसी भाग को छापना तथा इलैक्ट्रानिकी, मशीनी, फोटोप्रतिलिपि, रिकॉर्डिंग, अथवा किसी अन्य विधि से पुन:प्रयोग पद्धति द्वारा उसका संग्रहण अथवा प्रसारण वर्जित है।
- इस पुस्तक की बिक्री इस शर्त के साथ की गई है कि प्रकाशक की पूर्व अनुमति के बिना यह पुस्तक अपने मूल आवरण अथवा जिल्द के अलावा किसी अन्य प्रकार के व्यापार द्वारा उधारी पर, पुनर्विक्रय या किराए पर न दी जाएगी, न बेची जाएगी।
- इस प्रकाशन का सही मूल्य इस पृष्ठ पर मुद्रित है। रबड़ की मुहर अथवा

चिपकाई गई पर्ची (स्टिकर) या किसी अन्य विधि द्वारा अंकित कोई भी संशोधित मूल्य गलत है तथा मान्य नहीं होगा।

- किसी भी प्रकार का कोई परिवर्तन केवल प्रकाशक द्वारा ही किया जा सकेगा।

पाठ्यपुस्तक निर्माण वित्तीय सहयोग:

यूनिसेफ राजस्थान, जयपुर

प्राक्कथन

बदलती हुई परिस्थितियों के अनुरूप शिक्षा में परिवर्तन होना जरूरी है, तभी विकास की गति। तेज होती है। विकास में सहायक कई तत्त्वों के अलावा शिक्षा भी एक प्रमुख तत्त्व है। विद्यालयी शिक्षा को? को प्रभावशाली बनाने के लिए पाठ्यचर्या को समय-समय पर बदलना एक आवश्यक कदम है। वर्तमान में राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा 2005 तथा नि:शुल्क एवं अनिवार्य बाल शिक्षा अधिकार अधिनियम 2009 के द्वारा यह स्पष्ट है कि समस्त शिक्षण क्रियाओं में 'बालक' केन्द्र के रूप में हैं। हमारी सिखाने की प्रक्रिया इस प्रकार हो कि बालक स्वयं अपने अनुभवों के आधार पर समझ कर ज्ञान का निर्माण करें। उसके सीखने की प्रक्रिया को ज्यादा से ज्यादा स्वतंत्रता दी जाए, इसके लिए शिक्षक एक सहयोगी के रूप में कार्य करें। पाठ्यचर्या को सही रूप में पहुँचाने के लिए पाठ्यपुस्तक महत्त्वपूर्ण साधन है। अत: बदलती पाठ्यचर्या के अनुरूप ही पाठ्यपुस्तकों में परिवर्तन कर राज्य सरकार द्वारा नवीन पाठ्यपुस्तक तैयार कराई गई है।

पाठ्यपुस्तक तैयार करने में यह ध्यान रखा गया है कि पाठ्यपुस्तक सरल, सुगम, सुरुचिपूर्ण, सुग्राहय एवं आकर्षक हो, जिससे बालक सरल भाषा, चित्रों एवं विभिन्न गतिविधियों के माध्यम से इनमें उपलब्ध ज्ञान को आत्मसात कर सके। साथ ही वह अपने सामाजिक एवं स्थानीय परिवेश से जुड़े तथा ऐतिहासिक एवं सांस्कृतिक गौरव, संवैधानिक मूल्यों के प्रति समझ एवं निष्ठा बनाते हुए एक अच्छे नागरिक के रूप में अपने आप को स्थापित कर सके।

शिक्षकों से मेरा विशेष आग्रह है कि इस पुस्तक को पूर्ण कराने तक ही सीमित नहीं रखें . अपितु पाठ्यक्रम एवं अपने अनुभव को आधार बना कर इस प्रकार प्रस्तुत करें कि बालक को सीखने के पर्याप्त अवसर मिलें एवं विषय शिक्षण

के उद्देश्यों की प्राप्ति की जा सके।

राजस्थान राज्य शैक्षिक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण संस्थान एस.आई.ईआर.टी. उदयपुर पाठ्यपुस्तक विकास में सहयोग के लिए उन समस्त राजकीय एवं निजी संस्थानों, संगठनों यथा एन.सी.ई.आर.टी. नई दिल्ली, राज्य सरकार, भारतीय जनगणना विभाग, आहड् संग्रहालय उदयपुर, जनसंपर्क निदेशालय जयपुर, राजस्थान राज्य पाठ्यपुस्तक मण्डल जयपुर, विद्या भारती, विद्याभवन संदर्भ केन्द्र पुस्तकालय, उदयपुर एवं लेखकों, समाचार पत्र-पत्रिकाओं. प्रकाशकों तथा विभिन्न वेबसाइट्स के प्रति आभार व्यक्त करता है जिन्होंने पाठ्यपुस्तक निर्माण में सामग्री उपलब्ध कराने एवं चयन में सहयोग दिया। हमारे प्रयासों के बावजूद किसी लेखक, प्रकाशक, संस्था, संगठन और वेबसाइट का नाम छूट गया हो तो हम उनके आभारी रहते हुए क्षमा प्रार्थी हैं। इस संबंध में जानकारी प्राप्त होने पर आगामी संस्करणों में उनका नाम शामिल कर लिया जाएगा।

पाठ्यपुस्तकों की गुणवत्ता बढ़ाने हेतु श्री कुंजीलाल मीणा, शासन सचिव, प्रारंभिक शिक्षा, श्री नरेशपाल गंगवार, शासन सचिव, माध्यमिक शिक्षा एवं आयुक्त राष्ट्रीय माध्यमिक शिक्षा परिषद, श्री बाबूलाल मीणा, निदेशक प्रारंभिक शिक्षा एवं श्री सुवालाल, निदेशक माध्यमिक शिक्षा, श्री बी. एल. जाटावत, आयुक्त, राजस्थान प्रारम्भिक शिक्षा परिषद्, जयपुर, राजस्थान सरकार का सतत् मार्गदर्शन एवं अमूल्य सुझाव संस्थान को प्राप्त होते रहे है। अत: संस्थान हृदय से आभार व्यक्त करता है।

इस पाठ्यपुस्तक का निर्माण यूनिसेफ के वित्तीय एवं तकनीकी सहयोग से किया गया है। इसमें सेम्यूअल एम., चीफ यूनिसेफ राजस्थान जयपुर, सुलग्ना रॉय शिक्षा विशेषज्ञ एवं यूनिसेफ से संबंधित अन्य सभी अधिकारियों के सहयोग के लिए संस्थान आभारी है। संस्थान उन सभी अधिकारियों एवं कार्मिकों का, जिनका प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष रूप से इस कार्य संपादन में सहयोग रहा है, उनकी प्रशंसा करता है।

मुझे इस पुस्तक को प्रस्तुत करते हुए प्रसन्नता हो रही है, साथ ही यह विश्वास है कि यह पाठ्यपुस्तक विद्यार्थियों एवं शिक्षकों के लिए उपयोगी सिद्ध होगी और अध्ययन-अध्यापन एवं विद्यार्थी के व्यक्तित्व विकास की एक प्रभावशाली कड़ी के रूप में कार्य करेगी।

विचारों एवं सुझावों को महत्त्व देना लोकतंत्र का गुण है अत: राजस्थान राज्य शैक्षिक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण संस्थान उदयपुर सदैव इस पुस्तक को और श्रेष्ठ एवं गुणवत्तापूर्ण बनाने के लिए आपके बहुमूल्य सुझावों का स्वागत करेगा।

निदेशक
राजस्थान राज्य शैक्षिक अनुसंधान एवं
प्रशिक्षण संस्थान. उदयपुर

पाठ्यपुस्तक निर्माण समिति

संरक्षक:

विनीता बोहरा, निदेशक, रा.रा.शै.अ.प्र.स., उदयपुर

मुख्य समन्वयक:

नारायण लाल प्रजापत, उपनिदेशक शिक्षाक्रम एवं मूल्यांकन विभाग, रा.रा.शै.अ.प्र.स., उदयपुर

समन्वयक

आशा मांडावत वरिष्ठ व्याख्याता रा.रा.शै.अ.प्र.स., उदयपुर

संयोजक

डॉ. रिछपाल सिंह, व्याख्याता, वनस्पति शास्त्र. रा. महाविद्यालय, जोधपुर

लेखक समूह

डॉ. सुरेन्द्र कुमार अरोड़ा, व्याख्याता रसायन शास्त्र, सम्राट पृथ्वीराज चौहान राजकीय महाविद्यालय अजमेर

डॉ. शीमा सरूपरिया व्याख्याता राजकीय महाविद्यालय खेरवाड़ा उदयपुर

डॉ. शंकरलाल माली, प्रधानाचार्य, रा.उ.मा. विद्यालय, सुवाणा (भीलवाड़ा)

ज्ञानसिंह पंवार, सेवानिवृत्त प्रधानाचार्य, अजमेर

प्रकाश जोशी, प्रधानाचार्य, रा.उ.मा. विद्यालय, केसूली (राजसमंद)

कुलदीप सिंह रत्नू, प्रधानाचार्य, रा.उ.मा माध्यमिक विद्यालय, टेहला (नागौर)

नरेन्द्र श्रीमाल, व्याख्याता, रा.उच्च माध्यमिक विद्यालय, मंदेसर (उदयपुर)

डॉ. इंद्रा चौहान, व्याख्याता, राजकीय उमा, विद्यालय, गातोड़ (उदयपुर)

भरत किशोर चौबीसा, व्याख्याता रा. उ. मा. विद्यालय, डबोक (उदयपुर)

कमलेश चन्द्र भाटिया, प्राध्यापक, रा.उ.मा. विद्यालय, बनेडा (भीलवाड़ा)

निर्मला जैन, सेवानिवृत्त शिक्षा अधिकारी, उदयपुर

रेखा शर्मा, प्रधानाचार्य, विद्या निकेतन उ. मा. विद्यालय, छोटी सादड़ी (प्रतापगढ़)

जंवरी लाल जांगिड़, उपप्राचार्य शारदा बाल निकेतन, नागौर

इंदिरा शर्मा, वरिष्ठ अध्यापक, महारानी रा.बा. उच्च माध्यमिक विद्यालय, बूंदी

रविशंकर शर्मा, प्रधानाध्यापक, रा.उ.प्रा. विद्यालय, रातल्या सांगानेर (जयपुर)

पवन कुमार व्यास, अध्यापक, हनवंत आदर्श विद्या मन्दिर, लाल सागर (जोधपुर)

निधि अजय पचिसिया, अध्यापक, रा.उ.प्रा.वि. धुवालिया फागी (जयपुर)

आवरण एवं सज्जा

डॉ. जगदीश कुमावत, प्राध्यापक, रा.रा.शै.अ.प्र.स., उदयपुर

चित्रांकन

जयप्रकाश माली, अध्यापक, रा.उ.मा.वि.बागरोतो का गुड़ा, मावली, उदयपुर

योगेश अमाना, अध्यापक रा.उ.प्रा.वि.निचली ओडन, नाथद्वारा, राजसमंद

तकनीकी सहयोग

हेमन्त आमेटा, व्याख्याता, श्री अभिनव पण्ड्या, क. लि., रा.रा.शै.अ.प्र.सं., उदयपुर

कम्प्यूटर ग्राफिक्स

अरविन्द कुमार जैन, अरिहन्त ग्राफिक्स, जयपुर

शिक्षकों के लिए

राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा में ज्ञान के सृजन पर नई रोशनी डाली है, जिसके अनुसार ज्ञान, अनुभवों के विश्लेषण करने, स्वयं की समझ विकसित करने एवं किसी बात का अर्थ क्या हो सकता है, इसकी व्याख्या करने का प्रयास है । ज्ञान तक पहुँचने का अर्थ है अन्य व्याख्याओं और मानक ज्ञान तथा सूचनाओं के साथ अपना स्वयं का संवाद स्थापित करना ।

महान शिक्षाविद् श्री गिजुभाई ने कहा था, "सीखना एक कला है और पद्धत्तियाँ इस कला के औजार हैं । जिनके पास इन औज़ारों के उपयोग का ठीक ज्ञान होता है, वे शिक्षक धीरे-धीरे ही क्यों न हो सिखाने और सीखने की कला में कुशल हो जाते है, किन्तु जिनके पास कोई तैयारी नहीं है, वह सिखाने और सीखने की कला से हमेशा दूर बने रहते है ।

जिस प्रकार पाठ्यपुस्तक बच्चों को किसी बात की व्याख्या करने और दूसरी व्याख्याओं के साथ संवाद बनाने में सहयोग करती है, ठीक उसी प्रकार शिक्षक की भूमिका भी केवल बाहर का ज्ञान बांटने वाले एक स्रोत के रूप में न होकर बालकों के अन्दर चलने वाली ज्ञान निर्माण की प्रक्रियाओं को समझकर उन्हें आगे बढ़ाने और मूर्त रूप में लाने की होती है ।

इस पाठ्यपुस्तक के निर्माण की प्रक्रिया का प्रमुख आधार राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा 2005 (NCF - 2005) एवं शिक्षा अधिकार अधिनियम 2009 के मार्गदर्शक के सिद्धान्त है । इस पाठ्यपुस्तक के निर्माण की प्रक्रिया में राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण परिषद, नई दिल्ली (एन.सी.ई.आर.टी.) व अन्य राज्यों के पाठ्यक्रम और पाठ्यपुस्तकों का अध्ययन कर उनमें उपस्थित महत्त्वपूर्ण एवं आवश्यक विषय वस्तु एवं मूल्यपरक बिन्दुओं को राजस्थान के परिप्रेक्ष्य में समाहित किया गया है ।

विज्ञान की प्रमुख विषय वस्तुओं को प्रयोगाधारित, क्रियाविधि आधारित एवं संवाद के रूप में तैयार किया गया है । विज्ञान की विषयवस्तु को विभिन्न गतिविधियों के माध्यम से प्रस्तुत किया गया है जिसमें अवलोकन, जिज्ञासा, वर्गीकरण, विभेदीकरण, विश्लेषण, निष्कर्ष प्रतिपादन आदि विभिन्न चरणों को यथास्थान सम्मिलित किया गया है ताकि विद्यार्थी स्वयं गतिविधियाँ संपादित करके ज्ञान का सृजन कर सकें । शिक्षकों से अनुरोध है कि वे विद्यार्थियों को इन गतिविधियों को संपादित करने के पूर्ण अवसर प्रदान करें तथा उन्हें प्रोत्साहित करें । इनके संपादन में वे एक मार्गदर्शक के रूप में कार्य करके उन्हें अवधारणा को निर्मित करने में वांछित सहयोग प्रदान करें । विषयवस्तु के अन्तर्गत राजस्थान, भारत एवं विश्व के परिप्रेक्ष्य एवं संदर्भित बिन्दुओं को समाहित करने का प्रयास किया गया है ताकि बालकों को स्थानीय परिवेश, संस्कृति एवं मूल्यों के साथ-साथ अपने देश एवं विश्व से संदर्भित तथ्यों एवं मूल्यों को जानने का अवसर प्राप्त हो सके ।

इस पाठ्यपुस्तक के माध्यम से विद्यार्थियों को पर्यावरण संरक्षण, समता एवं समभाव, स्वास्थ्य पोषण, वैज्ञानिक दृष्टिकोण आदि के प्रति जागरुकता के साधु -साथ स्वच्छता रखने की भावना के प्रति संवेदनशील बनाने का भी प्रयास किया गया है । शिक्षक साथियों से भी यह अपेक्षा की जाती है कि वे बच्चों में उक्त सभी भावनाओं एवं मूल्यों का विकास कर उन्हें सुसभ्य, सुयोग्य एवं अनुशासित समाज के निर्माण हेतु देश के विकास को आगे बढ़ाने वाले एक भावी नागरिक के रूप में तैयार करने का प्रयास करें । इसके लिए शिक्षक का विषय का ज्ञाता होने के साथ-साथ अपने कर्त्तव्यों के प्रति पूर्ण समर्पण की भावना रखना भी वांछनीय है । तभी वह विद्यार्थियों के समक्ष एक आदर्श शिक्षक के रूप में स्थापित हो सकेगा ।

सभी शिक्षक साथियों से यह अपेक्षा है कि इन नूतन पाठ्यपुस्तकों की विषयवस्तु में उपर्युक्त उद्देश्यों को समाहित करते हुए अपेक्षित विधाओं से अध्यापन कराएंगे, जिससे बालकों को गुणवत्तायुक्त एवं मूल्यपरक शिक्षा उपलब्ध हो सके ।

***

अनुक्रमणिक्रा

क्र.सं. अध्याय का नाम पृष्ठ संख्या

I भोजन

1. भोजन के स्रोत

2. पादपों में पोषण

II पदार्थ एवं वस्तुएँ

3. वस्तुओं की प्रकृति

4. प्राकृतिक रेशे

5. आओ पदार्थ को जानें

III सजीवों का संसार

6. सजीव एवं निर्जीव

7. कोशिका

8. सूक्ष्मजीव

9. पौधों के प्रकार एवं भाग

IV गतिमान वस्तुएं, लोग एवं विचार

10. गति

11. सरल मशीन

V वस्तुएँ कैसे कार्य करती हैं?

12. बल

13. चुम्बकत्व

14. विद्युत परिपथ

15. दैनिक जीवन में विज्ञान

VI प्राकृतिक परिघटनाएँ

16. प्रकाश एवं छाया ।

VII प्राकृतिक संसाधन

17. वायु जल एवं मृदा

परिशिष्ट : सड़क सुरक्षा

अध्याय 1 भोजन के स्रोत **(SOURCES OF FOOD)**

अध्ययन बिन्दु

1 . 1 भोजन की आवश्यकता

1 . 2 भोजन के आधार पर जन्तुओं का वर्गीकरण

1 . 3 भोजन के स्रोत

(अ) भोजन के स्रोत के रूप में-पादप

(ब) भोजन के स्रोत के रूप में-जन्तु

1 . 4 क्षेत्रीय भोजन

1 . 5 विशिष्ट भोजन

खेलने, कूदने, दौड़ने, पढ़ने एवं अन्य कई प्रकार के कार्य करने के लिए हमारे शरीर को ऊर्जा की आवश्यकता होती है| इन सभी कार्यो को करने में हमारे शरीर में संचित ऊर्जा खर्च होती रहती है| जिससे हमें थकान अनुभव होती है और भूख लगने लगती है| भूख लगने पर हम भोजन करते है|

भोजन के रूप में हम क्या-क्या ग्रहण करते है?

इस अध्याय में हम इन्हीं भोजन के स्रोतों का अध्ययन करेंगे जिन्हें हम एवं अन्य सजीव भोजन के रूप में ग्रहण करते है|

1.1 भोजन की आवश्यकता

आपके द्वारा दिन भर में भोजन के रूप में उपयोग में ली जाने वाली खाद्य सामग्री को सारणी 1 . 1 में सूचीबद्ध कीजिए|

सारणी 1 . 1 : हमारे द्वारा दिन भर में उपयोग में ली जाने वाली खाद्य सामग्री

क्रम संख्या	उपयोग में ली जाने वाली खाद्य सामग्री का नाम	
1		
2		
3		
4		
5		

हमारे शरीर को भोजन की आवश्यकता क्यों होती है? आओ चर्चा करें-

भोजन से हमारे शरीर को होने वाले मुख्य लाभ निम्नलिखित हैं:

(अ) भोजन दैनिक शारीरिक कार्यो हेतु ऊर्जा की आपूर्ति बनाए रखता है|

(ब) भोजन शरीर को स्वस्थ बनाए रखने के साथ-साथ शरीर की वृद्धि एवं विकास में उपयोगी है|

(स) भोजन शरीर में रोगों से लड़ने की क्षमता रोग प्रतिरोधकता) बनाए रखता है|

1.2 भोजन के आधार पर जन्तुओं का वर्गीकरण:

क्या सभी प्राणियों एवं जन्तुओं की शारीरिक आवश्यकताएँ समान होती हैं?

क्या सभी जन्तु एक समान भोजन सामग्री का सेवन करते हैं?

आओ सारणी 1 . 2 में अंकित प्राणियों को उनके द्वारा ग्रहण किए जाने वाले भोजन के आधार पर वर्गीकृत करें|

सारणी 1 . 2 : भोजन के आधार पर प्राणियों का वर्गीकरण

प्राणियों के नाम	खाई जाने वाली सामग्री	
पादप/पौधे से प्राप्त	जन्तु से प्राप्त (मांस/मछली/कीट)	पादप (सब्जी आदि)
बकरी		
छिपकली		
शेर		
साँप		
बिल्ली		
मनुष्य		

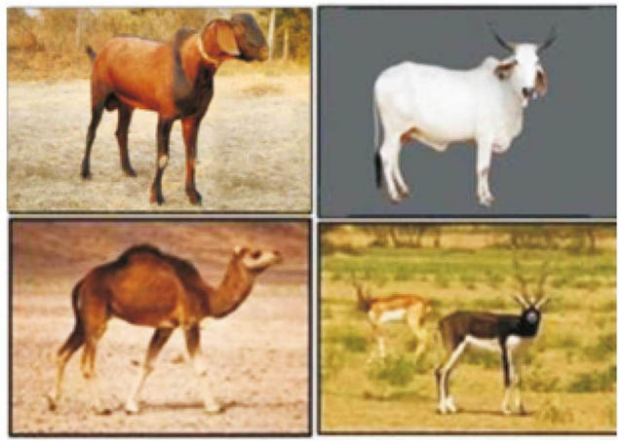
सारणी 1 . 2 के आधार पर बताइए कि

क्या सभी जन्तुओं के भोजन का स्रोत पेड़-पौधे हैं?

क्या सभी जन्तुओं के भोजन का स्रोत जन्तु हैं?

क्या कुछ जन्तु, पादप एवं जन्तुओं दोनों से अपना भोजन प्राप्त करते हैं?

अत: हम यह कह सकते हैं कि उपर्युक्त सारणी 1 . 2 में दर्शाए गए विभिन्न श्रेणियों के जन्तुओं में से कुछ जंतु केवल पौधों से प्राप्त खाद्य सामग्री को तथा कुछ केवल जन्तुओं से प्राप्त खाद्य सामग्री को भोजन के रूप में ग्रहण करते हैं| परन्तु कुछ जन्तु ऐसे हैं जो पौधों और जन्तुओं दोनों से प्राप्त खाद्य सामग्री को ग्रहण करते है| भोजन ग्रहण करने के आधार पर हम प्राणियों को मुख्य रूप से निम्नलिखित तीन श्रेणियों में वर्गीकृत कर सकते हैं:-



चित्र 1 . 1 शाकाहारी जन्तु

(i) शाकाहारी जन्तु (Herbivorous Animals)

(ii) माँसाहारी जन्तु (Carnivorous Animals)

(iii) सर्वाहारी जन्तु (Omnivorous Animals)

(I) शाकाहारी जन्तु **(Herbivorous Animals)**
ऐसे जन्तु जो पेड़-पौधों से प्राप्त भोजन सामग्री को भोजन के रूप में ग्रहण करते है, शाकाहारी जन्तु कहलाते हैं| जैसे-गाय, भेड़, बकरी, ऊँट, हिरणआदि|

(II) माँसाहारी जन्तु **(Carnivorous Animals)**
ऐसे जन्तु जो जन्तुओं से प्राप्त भोजन सामग्री जैसे-माँस, मछली आदि को भोजन के रूप में ग्रहण करते है, माँसाहारी जन्तु कहलाते है| जैसे-शेर, चीता, भेडिया, मगरमच्छ, साँप आदि|

चित्र 1 . 2 माँसाहारी जन्तु

(III) सर्वाहारी जन्तु **(Omnivorous Animals)**

ऐसे जन्तु जो जन्तुओं एवं पेड़-पौधों दोनों से प्राप्त भोजन सामग्री को भोजन के रूप में ग्रहण करते हैं, सर्वाहारी जन्तु कहलाते हैं| जैसे-कौआ, कुत्ता, मनुष्य आदि|

उपर्युक्त उदाहरणों के अतिरिक्त सारणी 1 . 3 में अंकित प्रत्येक श्रेणी में अपने आस-पास पाए जाने वाले कम से कम तीन-तीन जन्तुओं के नाम लिखिए-

चित्र 1 . 3 सर्वाहारी जन्तु

सारणी 1 . 3 : भोजन ग्रहण करने के आधार पर विभिन्न श्रेणियों के जन्तुओं के नाम

1 .			
2 .			
3 .			

1.3 भोजन के स्रोत

हमें मालूम है कि भूख लगने पर समस्त प्राणी किसी न किसी प्रकार की खाद्य सामग्री को भोजन के रूप में ग्रहण करते हैं और यह भोजन हमें दो मुख्य स्रोतों से प्राप्त होता है -

(अ) पादप (ब) जन्तु

(अ) भोजन के स्रोत के रूप में पादप

हम सामान्यत: पादपों के विभिन्न भागों से प्राप्त अलग-अलग उत्पादों को भोजन के रूप में ग्रहण करते है, जो कि निम्नलिखित है-

(I) अनाज	
(II) दालें	
(III) सब्जियाँ	
(IV) फलमूर्ति पेय	

(I) अनाज **(Cereal)** -सभी प्राणियों के लिए अनाज महत्त्वपूर्ण पादप उत्पाद है| जिनका भोजन सामग्री के रूप में उपयोग किया जाता है| इनसे अत्यधिक ऊर्जा प्राप्त होती है| ये कार्बोहाइड्रेट के प्रमुख स्रोत है| उदाहरण- गेहूँ. मक्का, चावल, बाजरा, जौ आदि|

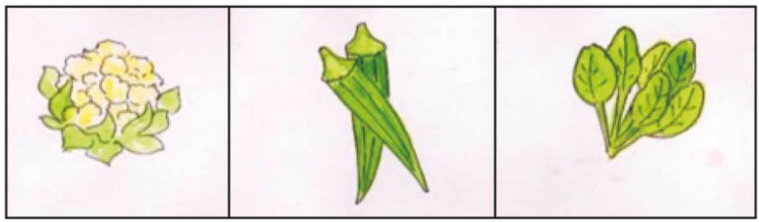
(II) दालें **(Pulses)** -दालें फलीदार पौधों के बीजों से प्राप्त होती हैं, जिनका भोजन के रूप में उपयोग किया जाता है| इनसे हमें प्रोटीन प्राप्त होता है| उदाहरण-विभिन्न प्रकार की दालें जैसे चना, सोयाबीन, मटर, मूंग, मोठ,

मसूर, अरहर आदि|

चित्र 1 . 4 विभिन्न प्रकार के अनाज-गेहूँ, मक्का. चावल. बाजरा

चित्र 1 . 5 विभिन्न प्रकार की दालें - अरहर. मूँग-मोगर. चना. मूँग

(III) सब्जियाँ **(Vegetables)** -पौधों के विभिन्न भागों का सब्जियों के रूप में उपयोग किया जाता है| जैसे:- जड़, तना, पत्ती, फल, फूल आदि|



चित्र 1 . 6 विभिन्न प्रकार की सब्जियाँ-फूलगोभी. भिण्डी. पालक

सारणी 1 **.** 4 **:** सब्जियों के स्रोत के रूप में पौधों के विभिन्न भाग

फूल गोभी		
भिंडी		
पालक		
आलू		
मूली		

(IV) फल **(Fruit)** :- फल भी पौधों से प्राप्त भोज्य उत्पाद है| ये शर्करा और पोषक तत्त्वों से युक्त होने के कारण शरीर के लिए बहुत ही उपयोगी होते हैं जैसे-केला, आम, सेब, अंगूर, अनार, मौसमी-अमरूद, बेर, पपीता आदि| पौधों से प्राप्त जो फल सूखने के बाद भी खाद्य पदार्थो के रूप में उपयोग में लिए जाते हैं, सूखे मेवे कहलाते हैं| जैसे-बादाम, पिस्ता, काजू. अखरोट आदि|

चित्र 1 . 7 (अ) विभिन्न प्रकार के फल

चित्र 1 . 7 (ब) विभिन्न प्रकार के सूखे मेवे

(V) शर्करा **(Sugar)-** गुड़ एवं शक्कर हमें कहीं से प्राप्त होते हैं? ये दोनों गन्ने से प्राप्त होने वाले उत्पाद है| गन्ने कातना जिसे हम चूसते हैं या इसका मीठा रस निकाल कर पीते हैं| इसी मीठे रस से गुड व चीनी आदि बनाए जाते

है जो हमारे दैनिक भोजन का एक महत्त्वपूर्ण भाग है| गन्ने के अतिरिक्त चुकन्दर से भी शक्कर बनाई जाती है|

चित्र 1 . 8 गन्ना एवं चुकन्दर

(VI) मसाले **(Spices)** -हमारे दैनिक जीवन में उपयोगी मसाले भी हमें पादपों से प्राप्त होते हैं| ये भोजन में अल्प मात्रा में प्रयोग में लिए जाते है| इनसे भोजन का स्वाद एवं पौष्टिकता बढ़ती है, जैसे-सौंठ, हल्दी, लौंग, सौंफ, काली मिर्च, तेज पत्ता, बड़ी इलायची, जीरा आदि बहुतायत से प्रयोग में लिए जाने वाले मसालों के उदाहरण हैं|

चित्र 1 . 9 विभिन्न प्रकार के मसाले-लॉंग. इलायची. काली मिर्च. तेजपत्ता

(VII) तेल **(Oils)** -तेल हमारे भोजन का महत्त्वपूर्ण घटक है जो विभिन्न प्रकार के पादप भाग से प्राप्त होता है| ये भी ऊर्जा के स्रोत है| तेल हमें मुख्यतया विभिन्न पादपों के बीज एवं फल से प्राप्त होता है, जैसे-सोयाबीन, नारियल, सरसों, मूंगफली, तिल, सूरजमुखी आदि|n

चित्र 1.10 तेल के स्रोत-सोयाबीन. नारियल. सरसों. मूँगफली

(VIII) स्फूर्ति पेय -चाय के पौधे की पत्तियों को सुखाकर चाय तैयार की जाती है| जिनका हम स्फूर्ति पेय के रूप में उपयोग करते है| इसी प्रकार कॉफी के पौधे के बीजों से कॉफी पाउडर बनाया जाता है| चाय व कॉफी को स्फूर्ति पेय कहा जाता है|

चित्र 1.11 स्फूर्ति पेय-कॉफी और चाय

(अ) भोजन के सोत के रूप में जन्तु

जन्तुओं से भी प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष रूप से कई प्रकार की खाद्य सामग्री प्राप्त

होती है, जैसे-दूध, अण्डे, मछली, माँस आदि| हम कह सकते है कि जन्तु भी भोजन के स्रोत है| जन्तुओं से मुख्यत: निम्नलिखित भोज्य उत्पाद प्राप्त होते हैं-

(I) दूध एवं दूग्ध से बनने वाले उत्पाद| (II) शहद (III) अण्डे (IV) माँस

(I) दूध एव दूध से प्राप्त उत्पाद
आप दूग्ध से प्राप्त होने वाले कौन-कौन से उत्पाद काम में लेते हैं? इनकी सूची बनाइए -

चित्र 1.12 दूध एवं उसके उत्पाद-दूध. पनीर. घी व दही

दूध हमें गाय, भैंस, बकरी, भेड़ आदि से प्राप्त होता है| दूध हमारी शारीरिक वृद्धि के लिए लाभदायक है| दूध कैल्सियम का प्रमुख स्रोत है| दूध से दही, छाछ, मावा, घी, पनीर, आदि तैयार किए जाते है जिन्हें हम भोजन के रूप में ग्रहण करते हैं|

(II) शहद **(Honey)** :-

आपने शहद देखा होगा|

यह हमें कहाँ से प्राप्त होता है तथा इसका स्वाद कैसा है?

शहद हमें मधुमक्खियों से प्राप्त होता है| यह स्वाद में मीठा होता है| इसमें

कई औषधीय गुण होते हैं| यह हमारे शरीर के लिए लाभदायक कीट उत्पाद है|

चित्र 1.13 मधुमक्खी का छत्ता एव शहद

(III) अण्डे **(Eggs)** -अण्डे मुर्गी से प्राप्त होते है| इनमें कैल्सियम एवं प्रोटीन पाया जाता है|

चित्र 1.14 अण्डा व मुर्गी

(IV) माँस एवं मछली **(Meat and Fish)** -माँस बकरा, मुर्गी एवं मछली आदि जन्तुओं से प्राप्त होता है यह प्रोटीन का स्रोत है|

1.4 क्षेत्रीय भोजन

भारत एक विशाल संस्कृति सम्पन्न एवं भौगोलिक विभिन्नताओं वाला राष्ट्र है| हमारे देश के विभिन्न प्रान्तों एवं क्षेत्रों में जलवायु एवं सांस्कृतिक विभिन्नताएँ होने का प्रभाव यहाँ के खान-पान एवं वेशभूशा पर भी पड़ता है|

नीचे दिए गए चित्रों में कुछ क्षेत्रीय भोजन दर्शाए गए है|

दाल बाटी चूरमा
राजस्थान

मिस्सी रोटी, सरसों का साग
पंजाब

इडली डोसा
दक्षिण भारत

चित्र 1 . 15 क्षेत्रीय भोजन
(दाल बाटी चूरमा राजस्थान, मिस्सी रोटी, सरसों का साग पंजाब, इडली डोसा दक्षिण भारत)

आप अपने अध्यापकजी के सहयोग से उपर्युक्त चित्रों में दर्शाए गए कुछ क्षेत्रीय भोजन के अलावा अन्य प्रांतों के भोजन की सूची बनाइए -

1.5 विशिष्ट भोजन

राजस्थान के विभिन्न क्षेत्रों में विभिन्न त्यौहारों पर अलग-अलग तरह की भोजन सामग्री बनाई जाती है| विभिन्न क्षेत्रों में बनाए जाने वाले व्यंजनों को त्यौहारों के नाम के साथ सारणी 1 . 5 में वर्गीकृत करें-

सारणी 1 . 5 : राजस्थान के क्षेत्रों में त्योहारों पर बनाए जाने वाले व्यंजन

क्रमांक	नाम	बनाया जाने वाला व्यंजन		
1 .				
2 .				
3 .				
4 .				
5 .				

आपने क्या सीखा

1 . सभी सजीव भूख लगने पर भोजन करते है|

2 . भोजन के दो प्रमुख स्रोत हैं-पादप एवं जन्तु|

3 . भोजन के आधार पर प्राणी तीन प्रकार के होते हैं-शाकाहारी, माँसाहारी एवं सर्वाहारी

4 . पादपों के कई भागों जैसे-जड़, तना, पत्ती, बीज, फल, फूलों से हमें अनाज, दालें, सब्जियाँ, तेल, मसाले आदि कई प्रकार के भोजन सामग्री के रूप में मिलती है|

5 . जन्तुओं से हमें दूध, शहद, अण्डे, माँस, मछली आदि भोजन सामग्री मिलती है|

अध्यास कार्य

सही विकल्प का चयन कीजिए

1 . निम्नलिखित में से शाकाहारी जन्तु है -

(अ) चीता

(ब) हिरण

(स) शेर

(द) कुत्ता

2 . दाल पौधे का कौन सा भाग है?

(अ) फूल

(ब) फल

(स) बीज

(द) तना

लघु उत्तरात्मक प्रश्न

1 . सर्वाहारी जन्तु किसे कहते है? उदाहरण सहित लिखिए|

2 . भोजन से सजीवों को क्या-क्या लाभ होते हैं?

3 . आपके आस-पास के परिवेश मे उगाए जाने वाले फलों वाले पाँच पौधों के नाम लिखिए|

4 . जड़, तना व पत्ती से प्राप्त होने वाली भोजन सामग्री किन-किन पौधों से प्राप्त होती है नाम लिखिए|

5 . दूध से प्राप्त भोज्य पदार्थो के नाम लिखिए|

दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न

1 . पादपों के विभिन्न भागों से प्राप्त होने वाली भोजन सामग्री का वर्णन कीजिए|

2 . जन्तुओं से प्राप्त होने वाली भोजन सामग्री का वर्णन कीजिए|

3 . भोजन संबंधी अच्छी आदतों का उल्लेख कीजिए|

क्रियात्मक कार्य

1 . विभिन्न प्रकार के खाद्य बीजों का संग्रह कर कक्षा-कक्ष में प्रदर्शित करें|

2 . विद्यालय में दिए जाने वाले दोपहर के भोजन की तालिका पूर्ण कीजिए|

दिन	खाए जाने वाला भोजन	
सोमवार		
मंगलवार		

बुधवार		
गुरुवार		
शुक्रवार		
शनिवार		

अध्याय 2 पादपों में पोषण **(NUTRITION IN PLANTS)**

अध्ययन बिन्दु
2 . 1 पादपों में पोषण

2.2 पोषक तत्त्व

2.3 पोषण के आधार पर पादपों का वर्गीकरण

- स्वपोषी पादप
- परजीवी पादप
- कीटभक्षी पादप
- मृतजीवी पादप
- सहजीवी पादप

2.1 पादपों में पोषण
आप जानते है कि सभी जीवों को भोजन की आवश्यकता होती है| पौधे अपना भोजन स्वयं बना सकते हैं, परन्तु कोई भी प्राणी अपना भोजन स्वयं नहीं बना सकता है| ये भोजन के लिए पादपों अथवा जन्तुओं पर निर्भर रहते हैं|

जीवों को भोजन की आवश्यकता क्यों होती है?

भोजन सजीवों की वृद्धि, विकास एवं क्षतिग्रस्त भागों के रखरखाव व उनकी मरम्मत के लिए आवश्यक है| इससे सजीवों में होने वाली विभिन्न क्रियाओं

के लिए ऊर्जा प्राप्त होती है|

सजीवों द्वारा अपने स्वास्थ्य एवं शरीर की वृद्धि एवं विकास के लिए भोजन के रूप में आवश्यक पोषक तत्त्वों को ग्रहण करने की प्रक्रिया को पोषण कहते हैं|

2.2 पोषक तत्त्व

पौधे सभी प्राणियों के लिए पोषण के स्रोत हैं| बीजांकुर के पश्चात् नवोद्भिद् पादप मृदा से विभिन्न प्रकार के पोषक तत्त्वों को अवशोषित कर बड़े होते है| पौधे अपना पोषण मृदा में उपस्थित पोषक पदार्थो से प्राप्त करते है| पौधों का स्वस्थ रूप से बढ़ना न केवल पादप जगत वरन् जन्तु जगत के लिए भी अत्यावश्यक है|

पादपों की सामान्य वृद्धि के लिए मृदा से प्राप्त होने वाले इन पोषक तत्त्वों को पादपों में इनकी मात्रात्मक आवश्यकतानुसार मुख्य रूप से दो भागों में वर्गीकृत किया जा सकता है -

(i) वृहत्त मात्रिक पोषक तत्त्व (Macro Nutrients)

(ii) सूक्ष्म मात्रिक पोषक तत्त्व (Micro Nutrients)

(i) वृहत्त मात्रिक पोषक तत्त्व- वृहत्त मात्रिक पोषक तत्त्व वे तत्त्व है जिनकी पौधों को अधिक मात्रा में आवश्यकता होती है| पौधों के ऊत्तकों में इनकी मात्रा 0 . 2 % से 4 % तक पाई जाती है| जैसे: कार्बन, हाइड्रोजन, ऑक्सीजन, नाइट्रोजन, पोटैशियम, कैल्सियम, मैग्नीशियम, गंधक आदि|

वृहत्त मात्रिक पोषकों को भी दो भागों में विभक्त किया जा सकता है -

(अ**)** प्राथमिक पोषक तत्व**:** नाइट्रोजन. फॉस्फोरस एवं पोटैशियम

(ब) द्वितीयक पोषक तत्त्व**:** कैल्सियम. मैग्नीशियम एवं गंधक

पौधों को कार्बन, हाइड्रोजन एवं ऑक्सीजन पोषक तत्त्व सामान्यतया वातावरण से जल एवं वायु में उपस्थित कार्बन डाइऑक्साइड के रूप में प्राप्त हो जाते है|

(ii) सूक्ष्म मात्रिक पोषक तत्त्व**:** मृदा में उपस्थित कुछ खनिज लवणों की पादपों की स्वस्थ वृद्धि के लिए अत्यल्प मात्रा में आवश्यकता होती है| ऐसे पोषक तत्त्व सूक्ष्म मात्रिक पोषक तत्त्व कहलाते है|

पादप ऊत्तकों में इनकी उपस्थिति 0 . 02 % से भी कम होती है लेकिन इतनी अत्यल्प मात्रा में भी इनकी उपस्थिति होना पादपों के लिए आवश्यक है अर्थात् इनकी अत्यल्प मात्रा भी पौधों की सामान्य वृद्धि को प्रभावित करती है| इनमें से किसी भी तत्त्व की कमी होने पर पौधे रोगग्रस्त हो जाते है|

जिंक, ताँबा, मैंगनीज, लोहा, बोरॉन, मॉलिब्डेनम, क्लोरीन, निकैल सूक्ष्म मात्रिक पोषक तत्त्व की श्रेणी में आते हैं|

2.3 पोषण के आधार पर पादपों का वर्गीकरण

हमारी पृथ्वी के भिन्न-भिन्न वातावरणों में अनेक प्रकार के पेड़-पौधे पाए जाते है| जो अपने पोषण के लिए अन्य घटकों पर निर्भर रहते हैं| क्या आप बता सकते हैं कि पोषण के आधार पर पौधे कितने प्रकार के होते है?

आइए जानें

पोषण के आधार पर पौधे निम्नलिखित प्रकार के होते हैं -

(अ) स्वपोषी

(ब) परजीवी

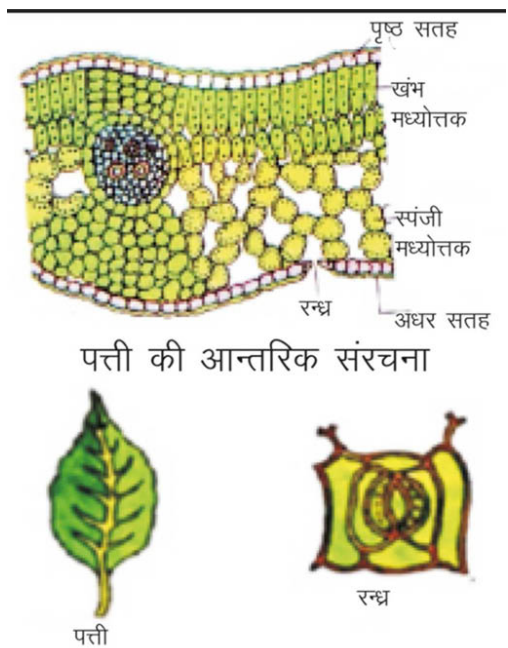
(स) कीटभक्षी

(द) मृतजीवी

(य) सहजीवी

(अ) स्वपोषी - वे पादप जो सूर्य के प्रकाश से अपना भोजन स्वयं बनाते है, स्वपोषी कहलाते है तथा पोषण की इस विधि को स्वपोषण कहते है|

स्वपोषी पादपों में भोजन का संश्लेषण किस प्रकार से होता है? आइए पत्ती के भीतर झांककर देखते है|



चित्र 2.1 पत्ती व उसकी आन्तरिक संरचना

पादपों में भोजन निर्माण का कार्य पत्तियों में होता है| पत्तियों की सतह पर अनेक सूक्ष्म छिद्र होते हैं| इन छिद्रों को रन्ध्र **(Stomata)** कहते हैं| रन्ध्र द्वार

कोशिकाओं द्वारा घिरे होते हैं| वायु में उपस्थित कार्बन डाइऑक्साइड इन रन्ध्रों के द्वारा पत्तियों में प्रवेश करती है| पत्तियों को भोजन बनाने के लिए सूर्य का प्रकाश, जल, कार्बन डाइऑक्साइड एवं खनिज लवणों की आवश्यकता होती है| पादपों में जड़ें मिट्टी से जल तथा खनिज लवणों का अवशोषण करती है|

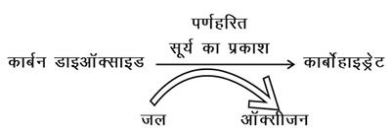
जड़ द्वारा अवशोषित जल एवं खनिज लवण पत्ती तक कैसे पहुँचते हैं?

तने में नली के समान वाहिकाएँ होती हैं जिनके द्वारा जल तथा खनिज लवण पत्ती तक पहुँचते है| पत्तियों में हरे रंग का वर्णक पाया जाता है जिसे पर्ण-हरित **(Chlorophyll)** कहते हैं|

यह क्लोरोफिल, सूर्य के प्रकाश की ऊर्जा को संग्रहित करता है| इस ऊर्जा का उपयोग पत्तियाँ भोजन निर्माण में करती है|

हरे पौधों की क्लोरोफिल युक्त कोशिकाएँ सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में, जल एवं कार्बन डाइऑक्साइड के द्वारा अपना भोजन स्वयं बनाती हैं| इस क्रिया को प्रकाश संश्लेषण कहते हैं|

इस क्रिया को हम निम्नलिखित समीकरण द्वारा भी दर्शा सकते हैं -

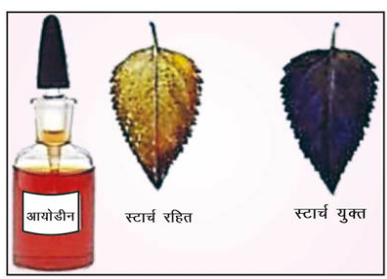


इस क्रिया में भोजन के रूप में कार्बोहाइड्रेट बनता है एवं ऑक्सीजन मुक्त होती है| यह कार्बोहाइड्रेट अंत में स्टार्च में रूपान्तरित होकर पौधों में संग्रहित रहता है|

क्या सूर्य के प्रकाश की अनुपस्थिति में भी प्रकाश संश्लेषण की क्रिया होती है तथा पत्तियों में स्टार्च बनता है?

आइए इसे जानने के लिए एक प्रयोग करते हैं-

गतिविधि 1
एक ही प्रजाति के पौधों के दो गमले लीजिए| एक गमले को 72 घण्टे के लिए अंधकार में तथा दूसरे गमले को सूर्य के प्रकाश में रखिए| दोनों गमलों के पौधे से एक-एक पत्ती लीजिए| दोनों पत्तियों को एक परखनली में डालकर इतना स्प्रिट भरिए कि वे डूब जाएँ| इस परखनली को पानी से भरे आधे बीकर में रखकर तब तक गर्म कीजिए जब तक कि पत्तियों से सभी क्लोरोफिल अणु नहीं निकल जाएँ| अब इन पत्तियों को जल से धोकर इन पर आयोडीन विलयन की कुछ बूँदें डालिए|



चित्र 2 . 2 आयोडीन टेस्ट

क्या दोनों पत्तियों के रंग में परिवर्तन होता है?

हम देखेंगे कि सूर्य के प्रकाश में रखे पौधे की पत्ती के रंग में तो परिवर्तन होता है लेकिन अंधेरे में रखे पौधे की पत्ती के रंग में परिवर्तन नहीं हुआ|

अंधकार में रखे पौधे की पत्ती के रंग में कोई परिवर्तन क्यों नहीं हुआ?

आइए जानने का प्रयास करें|

प्रकाश संश्लेषण की क्रिया सूर्य के प्रकाश में ही सम्पन्न होती है| इस कारण प्रकाश में रखे पौधे की पत्ती में ही स्टार्च का निर्माण होता है, अत: आयोडीन विलयन की बूँदें डालते ही प्रकाश में रखे पौधे की पत्ती का रंग गहरा नीला हो जाता है जबकि अंधेरे में रखे पौधे की पत्ती में प्रकाश संश्लेषण की क्रिया नहीं होने के कारण स्टार्च का निर्माण नहीं होता है| इस कारण अंधेरे में रखी पत्ती के रंग में कोई परिवर्तन नहीं होता है| स्टार्च आयोडीन से क्रिया करके नीला रंग प्रदान करता है, यह प्रक्रिया स्टार्च परीक्षण कहलाती है|

(ब) परजीवी: कुछ पादपों में क्लोरोफिल नहीं पाया जाता है| इस कारण यह अपना भोजन स्वयं नहीं बना सकते हैं| ये भोजन के लिए किस पर निर्भर रहते हैं?

आओ पता लगाएँ

चित्र 2.3 अमरबेल (कस्कुटा)

चित्र 2.3 में दर्शाए गए वृक्ष को ध्यानपूर्वक देखिए| इस वृक्ष के तने व शाखाओं पर पीले रंग के तंतु लिपटे हुए दिखाई दे रहे हैं| ये पीले तँतु अमरबेल (Cucuta) नामक पादप हैं| इसमें क्लोरोफिल नहीं पाया जाता है| यह अपना भोजन उस वृक्ष से प्राप्त करता है, जिस पर यह लिपटा रहता है| अमरबेल जैसे पादप जो अन्य वृक्ष अथवा पादपों से अपना भोजन प्राप्त करते हैं, परजीवी कहलाते है तथा वह वृक्ष अथवा पादप जिससे परजीवी अपना भोजन प्राप्त करते हैं, परपोषी कहलाते हैं|

आपने अपने चारों तरफ कीड़े, मकोड़े, तितलियों एवं अन्य कई जीवों को पेड़-पौधों से भोजन प्राप्त करते देखा व सुना होगा| क्या आपने कभी ऐसे पौधों के बारे में भी सुना है? जो जीवित रहने के लिए कीट-पतंगों से अपना भोजन प्राप्त करते हैं?

प्रकृति में ऐसे पौधे भी है, जो जीवित रहने के लिए कीट-पतंगों का भी भक्षण करते हैं| ऐसे पौधे कौनसे है और क्या कहलाते हैं? आइए जानने का प्रयास करें:-

(स) कीटभक्षी पादप- ऐसे पौधे जो जीवित रहने के लिए कीटों को पकड़ते हैं तथा उन्हें पचा लेते है, कीटभक्षी पादप कहलाते है, जैसे-ड्रोसेरा, डायोनिया, छीकुलेरिया, घटपर्णी पादप आदि|

चित्र 2.4 घटपर्णी पादप की घडे (घट) में रूपान्तरित पत्ती

चित्र 2.4 को ध्यानपूर्वक देखिए| यह घटपर्णी पादप है| यह घट रूपी संरचना किसका रूपान्तरण है? इस घड़े के ऊपर क्या दिखाई दे रहा है? इस पादप में पत्तियाँ घड़े (घट) में रूपान्तरित हो जाती है| पत्ते का शीर्ष भाग घड़े का ढक्कन बनाता है| घड़े में नीचे की ओर झुके हुए रोम पाए जाते है| घड़े का मुख वाला भाग चिकना होता है जिससे जब कोई कीट घड़े में प्रवेश करता है तो फिसल कर गर्दन वाले भाग में पाए जाने वाले रोमों में फंस जाता है| रोम नीचे की तरफ झुके रहते है जिससे यह कीट बाहर नहीं निकल सकते है| घड़े में पाचक रस होते हैं जो इन कीटों को पचा डालते हैं|

चित्र 2.5 ड्रोसेरा

क्या आपने कभी सोचा कि इन पादपों को भोजन के रूप में कीटों की आवश्यकता क्यों होती है? आइए जानते है -

ये पादप दलदली क्षेत्रों में पाए जाते हैं| इन क्षेत्रों में नाइट्रोजन अपर्याप्त मात्रा में होती है| ये पादप कीटों से नाइट्रोजन की पूर्ति करते है|

(द) मृतजीवी- आपने बरसात के दिनों में गोबर, अचार, सब्जी, लकड़ी, सड़ी--गली वस्तुओं पर छत्रक या सफेद धागे के समान संरचनाएँ देखी होंगी| इन्हें आप अपनी भाषा में क्या कहते हैं? इन संरचनाओं को सामान्य भाषा में फफूंद और विज्ञान की भाषा में कवक कहते हैं| इन जीवों में क्लोरोफिल नहीं होता है| ये अपना भोजन स्वयं नहीं बना सकते है| यदि ये अपना भोजन स्वयं नहीं बना सकते हैं तो ये अपना भोजन कहीं से प्राप्त करते है? आइए जानने का प्रयास करते है| देखें 2.6 (अ)|

चित्र 2.6 (अ) गोबर पर छत्रक

चित्र 2.6 (ब) मोनोट्रोपा

आइए जानते हैं-

ये पादप मृत एवं सड़ी-गली वस्तुओं की सतह पर पाचक रस (एज्जाइम) स्रावित करते है| ये पाचक रस इनको विलयन में बदल देते हैं जिसे पादप अवशोषित कर पोषक तत्त्व प्राप्त करते हैं| वे पादप जो मृत एवं सड़ी--गली वस्तुओं से पोषण प्राप्त करते हैं मृतजीवी कहलाते है| अधिकाश कवक जैसे

म्यूकर, एगेरिकस आदि मृतजीवी पादप हैं| चित्र 2.6 (ब) में दिखाया गया मोनोट्रोपा एक पुष्पीय पादप है जो मृत एवं सड़ी-गली वस्तुओं से अपना भोजन प्राप्त करता है|

आपने अपने चारों ओर अलग-अलग व्यवसाय करने वाले व्यक्तियों को देखा होगा जो एक दूसरे की सहायता करते है| जैसे डॉक्टर, इंजीनियर, वकील, अध्यापक, किसान, पशुपालक . दूध बेचने वाला आदि| क्या इनमें से कोई भी एक, किसी अन्य व्यवसाय के व्यक्ति के सहयोग के बिना जीवन जीने की कल्पना कर सकता है? नहीं, हम सब आपसी सहयोग से ही सहज जीवन जी सकते है|

क्या पौधों में भी ऐसा सहयोग और सामंजस्य होता है? आइए जानने का प्रयास करते है-

(य) सहजीवी: कुछ जीव एक-दूसरे के साथ रहकर भोजन, जल, पोषक तत्त्व व रहने का स्थान आपस मे बाँटते हैं| इस प्रकार के जीवन को सहजीवन तथा साथ-साथ रहने वाले पादपों को सहजीवी पादप कहते हैं| लाइकेन सहजीवन का प्रारूपिक उदाहरण है|

लाइकेन में दो प्रकार के पादप, कवक व शैवाल साथ-साथ रहते है| शैवाल में क्लोरोफिल होता है जबकि कवक में क्लोरोफिल नहीं होता है| शैवाल प्रकाश संश्लेषण द्वारा तैयार भोजन (कार्बोहाइड्रेट), कवक को उपलब्ध कराता है तथा बदले में कवक, शैवाल को रहने का स्थान, जल व अन्य पोषक तत्त्व उपलब्ध कराता है|

आपने क्या सीखा

- वे पादप जो सूर्य के प्रकाश में अपना भोजन स्वयं बनाते है, स्वपोषी कहलाते हैं|

- पादपों की क्लोरोफिल युक्त कोशिकाएँ सूर्य के प्रकाश में जल, खनिज लवण व कार्बन डाइऑक्साइड की उपस्थिति में अपना भोजन स्वयं बनाती है| इस क्रिया को प्रकाश संश्लेषण कहते है|
- अमरबेल एक परजीवी पादप है|
- मृतजीवी पादप मृत एवं सड़ी--गली वस्तुओं से अपना पोषण प्राप्त करते हैं|
- लाइकेन में कवक व शैवाल साथ-साथ रहते है| यह सहजीवन का उदाहरण है|
- घटपर्णी पादप में पत्ती रूपान्तरित होकर घड़े रूपी संरचना में बदल जाती है|

अभ्यास कार्य

सही विकल्प का चयन कीजिए

1. मृतजीवी पादप है -

(अ) नीम

(ब) ड्रोसेरा

(स) म्यूकर

(द) अमरबेल

2. ऐसे पादप जो भोजन के लिए दूसरे पादप पर निर्भर रहते हैं, कहलाते हैं -

(अ) परजीवी

(ब) स्वपोषी

(स) मृतजीवी

(द) कीटभक्षी

3. कीटभक्षी पादप नहीं है-

(अ) ड्रोसेरा

(ब) डायोनिया

(स) अमरबेल

(द) यूट्रीकुलेरिया

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए

1 लाइकेन में ---------- एवं ---------- साथ-साथ रहते है|

2 घटपर्णी पादप में घड़ा ---------- का रूपान्तरित रूप है|

3 सजीवों द्वारा अपने स्वास्थ्य एवं शरीर की वृद्धि के लिए भोजन के रूप में आवश्यक पोषक तत्त्वों को ग्रहण करने की प्रक्रिया को ..... कहते हैं|

लघु उत्तरात्मक प्रश्न

1 प्रकाश-संश्लेषण किसे कहते है?

2 सहजीवन क्या है?

3 परपोषी एवं परजीवी में क्या अन्तर है?

दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न

1 कीटभक्षी पादपों का उदाहरण सहित वर्णन कीजिए?

2 निम्नांकित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए -

(अ) सहजीवी पादप

(ब) मृतजीवी पादप

(स) परजीवी पादप

(द) प्रकाश-संश्लेषण|

क्रियात्मक कार्य

1. अपने आसपास की पत्तियों का संग्रह कर स्केप बुक तैयार कीजिए|

2. यदि आपके घर के आसपास कोई ग्रीन हाउस हो, तो वहाँ जाइए| देखिए, वहाँ पादप कैसे उगाए जाते है| पता लगाइए कि पौधों की स्वस्थ वृद्धि के लिए वहाँ प्रकाश, जल एवं कार्बन डाइऑक्साइड का नियमन किस प्रकार करते हैं?

***

अध्याय 3 वस्तुओ क्री प्रकृति (NATURE OF THINGS)

अध्ययन बिन्दु
3.1 वस्तुओं के समूह बनाना

3.2 वस्तुओं का वर्गीकरण-स्रोत के आधार पर

3.3 वस्तुओं के गुण

- द्युति (चमक)
- कठोरता
- चुम्बकीय या अचुम्बकीय
- विलेयता और अविलेयता
- पारदर्शिता
- घनत्व

3.4 वस्तुओ का पृथक्करण
3.1 वस्तुओं के समूह बनाना
हम अपनी कक्षा, घर, बाजार और मैदान के आस-पास विविध प्रकार की वस्तुएँ देखते है जिनका उपयोग हम दैनिक जीवन में करते हैं| जैसे-पुस्तकें, ऊन, खाना पकाने के बर्तन, आभूषण, वस्त्र, खिलौने, रबड़, कुर्सी, पानी, बैलगाड़ी, साइकिल, गेंद, पेन, तार आदि| इनमें से कुछ वस्तुएँ प्रकृति में पाई जाती हैं तथा कुछ वस्तुएँ मनुष्य निर्मित है| क्या इन सभी वस्तुओं की आकृति, रंग और गुण समान होते हैं? नहीं, ये सभी वस्तुएँ एक-दूसरे से भिन्न होती हैं| कुछ वस्तुएँ चमकीली तथा कुछ चमक रहित होती है, जबकि कुछ

वस्तुएँ कठोर और कुछ वस्तुएँ नरम कुछ वस्तुएँ जल में विलेय तथा कुछ अविलेय होती है| जिन वस्तुओं के गुण समान होते हैं, उन्हें एक समूह में रखते हैं| हम वस्तुओं के समूह क्यों बनाते हैं? ये सभी वस्तुएँ किन पदार्थो की बनी होती है? इन प्रश्नों के उत्तर का पता हम इस अध्याय में लगा सकेंगे| हम वस्तुओं के समूह अपनी आवश्यकता एवं सुविधानुसार बनाते हैं ताकि ये एक-दूसरे में मिश्रित न हो|

चित्र 3.1 : विभिन्न प्रकार के पदार्थों की वस्तुएँ

गतिविधि 1

आपके विद्यालय के कक्षा-कक्ष तथा विद्यालय के बाहर की वस्तुओं को एकत्रित कीजिए| एकत्रित की गई वस्तुएँ-खिलौने, पेंसिल, नोटबुक, रबड़, किताब, कुर्सी, मेज, समाचार-पत्र, ऊन, आम, रुई, बेलन, बिजली के स्विच आदि हो सकती है| इस संग्रह में से उन सभी वस्तुओं को पृथक-पृथक कीजिए, जो कागज, लकड़ी, लोहा, रबड़ और प्लास्टिक से बनी हैं| इन्हें सारणी 3.1 में सारणीबद्ध कीजिए|

चित्र 3 . 1 : पदार्थों के आधार पर वस्तुओं के समूह बनाना

वस्तुएँ पेन्सिल नोटबुक, किताब, समाचार-पत्र प्लास्टिक लकड़ी लोहा		

उपर्युक्त सारणी से स्पष्ट है कि कुछ वस्तुएँ एक ही पदार्थ से बनती है, जबकि कुछ वस्तुएँ एक से अधिक पदार्थो से बनती हैं| इन पदार्थो के स्रोत अलग-अलग हैं|

3.2 वस्तुओं का वर्गीकरण-स्रोत के आधार पर

वे वस्तुएँ जो हमें प्रकृति (पादप एवं जन्तु) से प्राप्त होती हैं उन्हें प्राकृतिक तथा जो मनुष्य द्वारा निर्मित होती है, उन्हें मानव निर्मित या कृत्रिम वस्तुएँ कहते है| इन वस्तुओं के गुण अलग-अलग होते हैं|

गतिविधि 2

चित्र 3.2 में से कुछ वस्तुएँ प्राकृतिक तथा कुछ मानव निर्मित है? पता लगाकर सारणी 3.2 में सारणीबद्ध कीजिए-

चित्र 3.2 : प्राकृतिक एवं मानव निर्मित वस्तुएँ

सारणी 3 . 2 : स्रोत के आधार पर वस्तुओं का वर्गीकरण

प्राकृतिक या मानव निर्मित		
आम		
कुर्सी		
ऊँट		
बल		
अनार		
खिलौने		
ऊन		

3.3 वस्तुओं के गुण

हमारे घरों में पीने के पानी को संग्रहित करने के लिए मिट्टी से बने घड़े धातु से बने बर्तन व प्लास्टिक की बाल्टियों आदि को काम में लेते हैं| क्या आपने कभी सोचा है कि हम पानी पीने के लिए कपड़े से बने गिलास को काम में क्यों नहीं ले सकते हैं? या कागज से बनी वस्तुओं का उपयोग पानी भरने के लिए क्यों नहीं किया जाता है?

इससे स्पष्ट है कि पदार्थो का उपयोग उनके गुणों के आधार पर किया जाता है|

वस्तुओं के ये महत्त्वपूर्ण गुण कौन-कौन से हैं? आइए जानकारी करें|

(i) द्युति **(**चमक**)**

गतिविधि 3

स्टील की एक थाली एवं लकड़ी के गुटके को पर्याप्त प्रकाश में ले जाकर अवलोकनन कीजिए| इनमें से कौनसी वस्तु चमकीली है? इसी प्रकार कुछ अन्य वस्तुओं के जोड़े नीचे सारणी 3.3 में दिए गए हैं| द्युति के आधार पर इनका वर्गीकरण कीजिए|

चित्र 3.3 : चमक युक्त एवं चमक रहित वस्तुएँ

सारणी 3 . 3 **:** द्युति के आधार पर वस्तुओं का वर्गीकरण

[illegible] जोडा			
[illegible] व कपडे			
कोयला व स्टील का बरतन			
ऐलुमिनियम चद्दर व [illegible]			
लोटा व कंघी			

उक्त सारणी एवं चित्र में प्रदर्शित वस्तुओं का अवलोकन करने पर हम पाते है कि धातुओं से बनी -ओं में युति (चमक) होती है| जैसे गहने, बर्तन, ऐलुमिनियम चद्दरें आदि|

आपने देखा होगा की घरों में ताँबे के लोटे की चमक दछ दिनों में कम हो जाती है| धातुएँ वायु व नमी के सम्पर्क में रहने संक्षारण के कारण अपनी चमक खो देती हैं|

(ii) कठोरता

गतिविधि 4

आपके आस-पास अनेक वस्तुएँ ऐसी होती है जिनको दबाने या संपीडित करने पर आसानी से दब जाती हैं जबकि कुछ मन? ऐसी होती है जिनको आसानी से दबाया नहीं जा सकता है| नै वस्तुओं की सूची बनाकर उन्हें कठोर या नर्म वस्तु में वर्गीकृत कीजिए, जैसाकि सारणी 3.4 में दर्शाया गया है|

चित्र 3.4 कठोर व नर्म वस्तुएँ

सारणी 3.4 **:** संपीड्यता के आधार पर वस्तुओं को छाँटना

[illegible]		
[illegible]		
[illegible]		
[illegible]		
[illegible]		
[illegible]		
[illegible]		
[illegible]		
[illegible]		
[illegible]		

ऐसी वस्तुएँ जिनको आसानी से दबाया या संपीडित नहीं किया जा सकता है, वे कठोर होती हैं| जबकि ऐसी वस्तुएँ जिनको आसानी से संपीडित किया जा सकता है, वे नर्म होती है|

(iii) चुम्बकीय या अचुम्बकीय

आपने देखा होगा कि जब आलपिन या लोहे से बनी चाबी के समीप चुम्बक को ले जाया जाता है तो ये वस्तुएँ चुम्बक की ओर आकर्षित होती हैं| जबकि यही क्रिया अन्य वस्तुओं, जैसे: पत्थर के टुकड़े, पेंसिल, प्लास्टिक का पेन

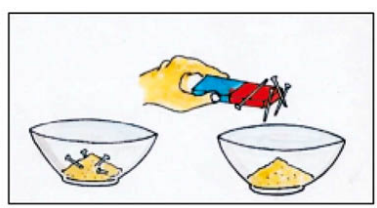
आदि के साथ करते हैं तो हम देखते हैं कि ये वस्तुएँ चुम्बक की ओर आकर्षित नहीं होती हैं| ऐसा क्यों होता है?

चुम्बकीय गुण के आधार पर वस्तुएँ दो प्रकार की होती है:

ऐसी वस्तुएँ जो चुम्बक की ओर आकर्षित होती है, वे चुम्बकीय होती है जैसे- लोहे से बनी सभी वस्तुएँ|

ऐसी वस्तुएँ जो चुम्बक की ओर आकर्षित नहीं होती है, वे अचुम्बकीय होती हैं जैसे-प्लास्टिक व लकड़ी आदि से बनी वस्तुएँ|

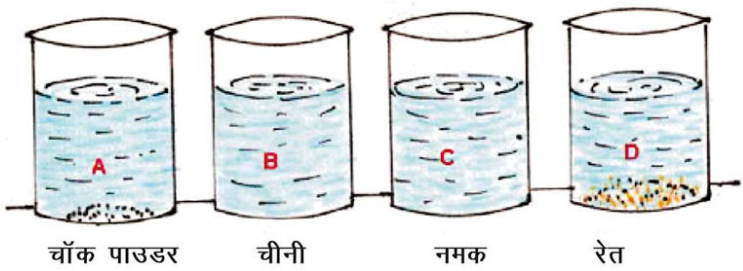
गतिविधि 5
काँच की प्याली में लकड़ी का बुरादा व आलपिन लीजिए और उसके पास चुम्बक ले जाइए| आप क्या देखते है? आप देखेंगे कि आलपिन चुम्बक की ओर आकर्षित होती है, जबकि लकड़ी का बुरादा नहीं| अत: हम कह सकते है कि आलपिन चुम्बकीय है तथा लकड़ी का बुरादा अचुम्बकीय है|



चित्र 3 . 5 चुम्बक द्वारा आकर्षण

(iv) विलेयता और अविलेयता
गतिविधि 6
काँच के चार बीकर लीजिए| इन्हें A, B, C, D चिह्नित कीजिए| बीकर A, B, C, D में क्रमश: एक चम्मच चॉक पाउडर, चीनी, नमक तथा रेत मिलाकर

हिलाइए| आप क्या देखते हैं? आप देखेंगे कि बीकर B व C में चीनी व नमक पूर्ण रूप से घुल जाते हैं, तथा स्पष्ट विलयन दिखाई देता है, जबकि A व D में चॉक का पाउडर व रेत बीकर के पैंदे में दिखाई देती है|



चित्र 3 . 6 : वस्तुओं की जल में विलेयता

इससे स्पष्ट होता है कि कुछ ऐसी वस्तुएँ होती है, जो जल में पूर्ण रूप से घुल जाती हैं वे बिलेयशील होती है, जैसे-चीनी, नमक आदि| जबकि कुछ वस्तुएँ जो जल में नहीं घुलती हैं वे अविलेयशील होती है, जैसे-चॉक का पाउडर, रेत आदि|

कुछ द्रव, जैसे-नींबू का रस पानी में पूर्णत: मिश्रित हो जाते हैं जबकि कुछ द्रव जैसे-किरोसिन, सरसों का तेल आदि पानी में पूर्णत: मिश्रित नहीं होते है| इसी प्रकार ऑक्सीजन गैस जल में आशिक रूप से विलेय होती है जबकि कुछ गैसें जल में पूर्णत: अविलेय होती है|

कार्बन डाइऑक्साइड गैस जल में घुलनशील होती है इसीलिए इसका उपयोग शीतल पेय पदार्थों में किया जाता है|

(v) पारदर्शिता

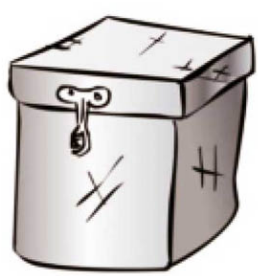
दर्पण में आपने अपना चेहरा देखा होगा| क्या दर्पण के आर-पार किसी वस्तु

को देख सकते हैं?

ऐसी कौन-कौन सी वस्तुएँ है जिनके आर-पार आप देख सकते हैं? आपने दुकान पर देखा होगा कि खाने की वस्तुएँ जैसे चॉकलेट, बिस्किट आदि को काँच के या प्लास्टिक के पात्रों में रखा जाता है, जिससे वे वस्तुएँ बाहर से ही दिखाई दें| अत: ऐसी वस्तुएँ जिनसे आर-पार देखा जा सकता है, पारदर्शी वस्तुएँ होती हैं, जैसे-काँच व स्वच्छ जल आदि पारदर्शी होते है|

इसके विपरीत ऐसी वस्तुएँ जिनके आर-पार नहीं देखा जा सकता है, अपारदर्शी होती है| जैसे-लकड़ी, नोटबुक, धातु से बने पात्र आदि अपारदर्शी वस्तुएँ होती है|

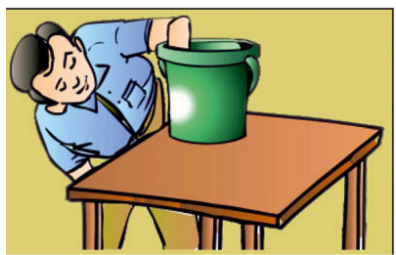
चित्र 3 . 7 : पारदर्शी पात्र



चित्र 3 . 8 : अपारदर्शी पात्र

गतिविधि 7

प्लास्टिक की एक बाल्टी लीजिए उसमें टॉर्च के आगे का सिरा अन्दर की ओर रखते हुए टॉर्च का स्विच ऑन कीजिए| अब बाल्टी को बाहर से देखिए| क्या बाहर से टॉर्च की रोशनी दिखाई देती है?



चित्र 3 . 9 पारभासी पात्र

आप देखेंगे कि बाहर से देखने पर रोशनी पूर्ण रूप से स्पष्ट नहीं दिखाई देती है| अत: कुछ वस्तुएँ ऐसी होती है जिनके आर-पार तो देख सकते हैं परन्तु पूर्ण रूप से स्पष्ट नहीं देख सकते हैं अर्थात् धुँधला दिखाई देता है| ऐसी वस्तुएँ पारभासी होती है|

(vi) घनत्व

गतिविधि 8

आप जानते हैं कि कुछ वस्तुएँ पानी में डाले जाने पर तैरती हैं जबकि कुछ वस्तुएँ डूब जाती हैं| आपने कागज की नाव पानी पर तैराई होगी| लकड़ी, पेड़-पौधों के तिनके, पत्तियाँ जैसी हल्की वस्तुएँ पानी में तैरती हैं, लेकिन लोहे की कील, चम्मच व अन्य वस्तुएँ पानी में डूब जाती हैं|

अपने आस-पास की वस्तुओं को लेकर उन्हें पानी में डालकर पता कीजिए कि

कौनसी वस्तुएँ पानी में तैरती हैं तथा कौनसी डूब जाती हैं? इनकी अलग-अलग सूची बनाइए|

सामान्यत: जिन वस्तुओं का घनत्व जल के घनत्व से कम होता है, वे जल की सतह पर तैरती हैं तथा जिनका घनत्व जल से अधिक होता है, वे जल में डूब जाती है| वस्तुत: यह घनत्व के कारण होता है|

घनत्व क्या होता है? आओ पता लगाएँ-

गतिविधि 9
दो एक जैसे खाली डिब्बे लेकर उनमें से एक को रुई तथा दूसरे को रेत से पूरा भर लीजिए| उन्हें उठा कर देखिए| कौनसा अधिक भारी है? स्पष्टत: रेत रुई से अधिक भारी होती है| समान आयतन के डिब्बों में भरी रुई तथा रेत में से रेत का द्रव्यमान अधिक होता है| अत: हम कहते हैं कि रेत का घनत्व, रुई से अधिक होता है| किसी पदार्थ के इकाई आयतन के द्रव्यमान को उस पदार्थ का घनत्व कहते है|

जो वस्तु निश्चित आयतन में अधिक द्रव्यमान रखती है, उसका घनत्व अधिक होता है|

इस प्रकार हम वस्तुओं को उनके गुणों के आधार पर पृथक-पृथक समूहों में संग्रहित कर सकते है| समूहन की यह प्रक्रिया अनेक प्रकार से सुविधा जनक होती है| समूह बनाकर भण्डारण करने पर उनकी स्थिति का पता लगाने में आसानी रहती है| जैसे किराणा की दुकान में दुकानदार सामग्री को उपयोगिता के आधार पर संग्रहित करके अलग-अलग जगह पर रखता है जिससे उसको टूटने में आसानी होती है|

आपने क्या सीखा

- हमारे चारों ओर की वस्तुएँ एक या अनेक प्रकार के पदार्थो से बनी होती है|
- विभिन्न पदार्थो के गुण भिन्न-भिन्न होते है|
- समानता के आधार पर हम वस्तुओं के समूह बना सकते हैं|
- वस्तुओं को स्रोत के आधार पर प्राकृतिक तथा मानव निर्मित (कृत्रिम) समूहों में वर्गीकृत किया जा सकता है|
- कुछ वस्तुएँ देखने में चमक युक्त या चमक रहित लगती हैं|
- कुछ स्पर्श करने पर नर्म अथवा कठोर लगती हैं|
- चुम्बकीय वस्तुएँ चुम्बक की ओर आकर्षित होती हैं|
- कुछ वस्तुएँ जल में विलेय होती है जबकि कुछ जल मे अविलेय होती हैं|
- कुछ वस्तुएँ पारदर्शी होती है जबकि कुछ अपारदर्शी एवं पारभासी होती है|
- जो वस्तु निश्चित आयतन में अधिक द्रव्यमान रखती है, उसका घनत्व अधिक होता है|

अभ्यास कार्य

सही विकल्प का चयन कीजिए

1 . कौनसी वस्तु चमकीली है?

(अ) लकड़ी

(ब) चॉक पाउडर

(स) किरोसिन

(द) सोना

2 . निम्नलिखित में से कौनसी वस्तु जल में घुलनशील है?

(अ) लकड़ी का बुरादा

(ब) चॉक पाउडर

(स) ग्लूकोज पाउडर

(द) लोहे का बुरादा

3. निम्नलिखित में से चुम्बकीय वस्तु है-

(अ) लकड़ी

(ब) लोहा

(स) काँच

(द) प्लास्टिक

4. निम्नलिखित में से कौनसी वस्तु जल में तैरती है**?**

(अ) लकड़ी का गुटका

(ब) पत्थर

(स) लोहे की कील

(द) सोने की अंगूठी

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए

1 . वे वस्तुएँ जो चुम्बक की तरफ आकर्षित होती है, ... कहलाती है|

2 . लोहे का घनत्व रुई से ... होता है|

3 . वे वस्तुएँ जिनके आर-पार देखा जा सकता है, ... होती हैं|

4 . वे वस्तुएँ जिन्हें आसानी से संपीडित (दबाया) नहीं किया जा सकता है ... होती हैं|

लघु उत्तरात्मक प्रश्न

1 . निम्नलिखित वस्तुओं को संपीड्यता के आधार पर कठोर एवं नर्म वस्तुओं में वर्गीकृत कीजिए| हल, स्पंज, हथौड़ा, कंचा, रुई, रबड़, कुर्सी, गुलाब जामुन|

2 . तीन प्राकृतिक वस्तुओं के नाम लिखिए|

3 . अचुम्बकीय वस्तु किसे कहते हैं?

4 . शीतल पेय पदार्थो में कार्बन डाइऑक्साइड का उपयोग किस गुण के आधार पर होता है?

दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न

1 . पारदर्शी, अपारदर्शी एवं पारभासी किसे कहते हैं? उदाहरण सहित समझाइए|

2 . ताँबे के लोटे को खुले वातावरण में रखने पर चमक कम हो जाती है| क्यों?

3 . पदार्थ के चुम्बकीय गुण को उदाहरण सहित समझाइए|

4 . लोहे की कील पानी में डूब जाती है जबकि कागज की नाव पानी में तैरती है, क्यों? समझाइए|

अध्याय 4 प्राकृतिक रेशे **(NATURAL FIBRES)**

अध्ययन बिन्दु
4 . 1 रेशों का वर्गीकरण

4 . 2 पादप रेशे

- रुई
- जूट
- मूँज

4 . 3 सूती धागों की कताई, बुनाई, वस्त्रों की रंगाई और छपाई

4 . 4 जांतव रेशे

- ऊन
- रेशम

4 . 5 हमारे परिधान

हमारे घरों में काम आने वाले वस्त्र, कम्बल, चादर, पर्दे आदि को ध्यान से देखिए, आप देखेंगे कि ये सभी भिन्न-भिन्न प्रकार के कपड़ों से बने है| क्या आप इन कपड़ों में से कुछ की पहचान कर सकते हैं| आओ जानकारी करें-

4.1 रेशों का वर्गीकरण
गतिविधि 1

अपने आस-पास किसी दर्जी की दुकान का भ्रमण कीजिए| दुकान में बचे कपड़े की कतरन को एकत्रित कीजिए| प्रत्येक कपड़े की कतरन को स्पर्श करके अनुभव कीजिए| इसमें आप दुकानदार की सहायता ले सकते है| कपड़ों पर सूती, रेशमी, ऊनी व संश्लेषित के लेबल लगाइए|

चित्र 4 . 1 : कपड़ों की कतरनों का विवर्धित, दृश्य

एकत्रित किए गए कपड़ों की कतरन में से कोई ढीला धागा या रेशा खींचिए| ये धागे या रेशे किससे बनते हैं? आओ जानकारी करें

वे रेशे (Fibres) जो पौधों और जन्तुओं दोनों से प्राप्त होते हैं, उन्हें प्राकृतिक रेशे कहते हैं जैसे-ऊन, कपास, पटसन, मूँज, रेशम आदि|

कपास (रुई)

ऊन

रेशम

चित्र 4 . 2 : प्राकृतिक रेशों के स्रोत

वे रेशे जो मानव द्वारा विभिन्न रसायनों से बनाए जाते हैं, उन्हें संश्लेषित रेशे या कृत्रिम रेशे कहते हैं जैसे-रेयॉन, डेकन, नायलॉन, आदि|

4.2 पादप रेशे

रुई **(Cotton)**

रुई, कपास पादप के फल से प्राप्त होती है| इसके फल नींबू के आकार के होते है| ये जब पूर्ण परिपक्व हो जाते हैं, तो टूट जाते हैं और कपास तंतुओं से ढका बिनौला (कपास बीज) दिखाई देता है| इस समय यदि कपास के खेतों को देखा जाए तो यह इतना सफेद दिखाई देता है कि जैसे इसे हिम ने ढक दिया हो|

कपास बीजों से रुई प्राप्त करना**:** सर्वप्रथम हस्त चयन प्रक्रिया द्वारा फलों से कपास के फलों को| प्राप्त करते हैं| इसके पश्चात् कंकतन द्वारा कपास को बीजों से पृथक करते हैं, जिसे "कपास ओटना" कहते हैं| हमें कपास के फल से रुई प्राप्त होती है| आजकल रुई प्राप्त करने के लिए मशीनों का उपयोग भी किया जाता है|

जूट **(**पटसन**) (** Jute **)**

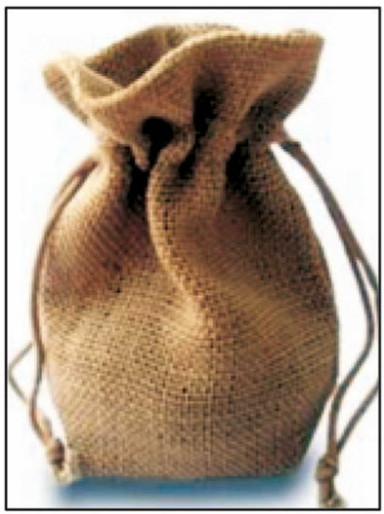
जूट (पटसन) तंतु को पटसन पादप के तनों से प्राप्त करने के लिए सर्वप्रथम पटसन पादप (फसल) को इसकी पुष्पन अवस्था में ही काट लेते हैं| फिर इनके तनों को कुछ दिनों तक जल में डुबोकर रखा जाता है, जिससे ये गल जाते है| इन तनों से पटसन तंतुओं को हाथों से पृथक कर लिया जाता है| इस प्रकार हमें जो तंतु प्राप्त होते हैं, उन्हें वस्त्र या अन्य वस्तुएँ बनाने से पहले धागों में परिवर्तित करते है| जूट से पायदान, चटाई, बैग आदि बनाए जाते हैं|

मूँज **(Moonj)**

यह मूँज घास (Moonj Grass) के पादप से प्राप्त होती है| इस पादप को

वनस्पति शास्त्र में सेकेरम मूँझा कहते है| यह एकबीजपत्री पादप है| यह सामान्यत: नागौर, बीकानेर, सीकर, अच्छन, अजमेर आदि जिलों में पाया जाता है| मूँज के सरकण्डों का उपयोग झोपड़े, परम्परागत फर्नीचर (मुड्डे, टेबल), सीरकी एवं इकोफ्रेण्डली खिलौने बनाने में किया जाता है| इसके रेशों से विभिन्न प्रकार की रस्सियों का भी निर्माण होता है जिसका उपयोग ग्रामीण क्षेत्रों में चारपाई, कुर्सियाँ एवं सजावटी सामान बनाने में किया जाता है|

चित्र: 4 . 3 जूट



चित्र 4 . 4 : जूट का बैग

राजस्थान के अजमेर जिले में मूँज आधारित कुटीर उद्योगों द्वारा विभिन्न प्रकार की वस्तुओं का व्यावसायिक उत्पादन किया जाता है, जिससे आर्थिक सुदृढ़ता प्राप्त हो रही है|

4.3 सूती धागे की कताई, बुनाई, वस्त्रों की रंगाई और छपाई

वस्त्र बनाने के लिए तन्तुओं का उपयोग होता है| तन्तुओं को धागे में कैसे परिवर्तित करते हैं? आओ

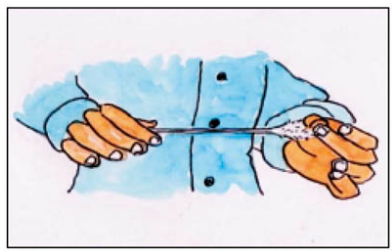
चित्र: 4 . 5 मूँज

चित्र 4 . 6 मूँज से निर्मित फर्नीचर

प्रयोग करें-

गतिविधि 2

आप थोड़ी-सी रुई लीजिए और फिर धीरे-धीरे इसके रेशों को लम्बाई में खींचते हुए एंठते रहिए, ठीक उसी प्रकार जिस प्रकार दीपक के लिए बत्तियाँ बनाते हैं| आप देखेंगे कि एक लम्बे पतले तंतु या धागे का निर्माण होने लगता है|

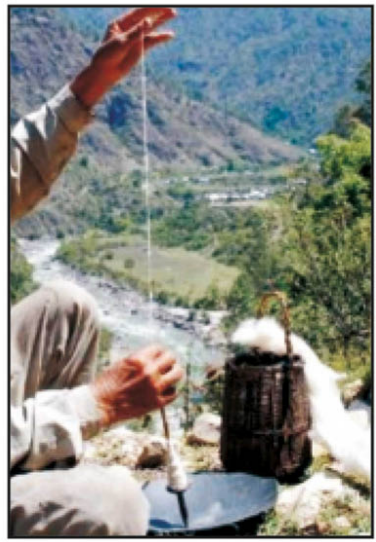


चित्र 4 . 7 रुई से धागा बनाना

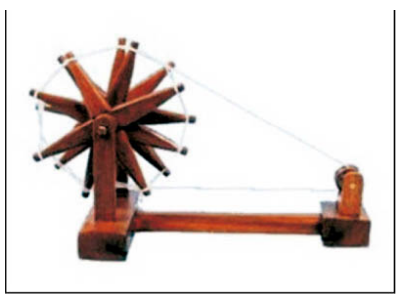
कताई

पादपों से प्राप्त तंतुओं से धागा बनाने की प्रक्रिया कताई कहलाती है| कताई की प्रक्रिया में रुई के एक पुंज से धीरे-धीरे रेशों को खींचते है और साथ-साथ उन्हें एंठते रहते है जिससे तंतु पास-पास आ जाते हैं और धागा बनने लगता है|

कताई के लिए एक सरल युक्ति 'हस्त तकुआ' (तकली) तथा एक अन्य युक्ति चरखे का उपयोग किया जाता है|



चित्र: 4 . 8 तकली



चित्र: 4 . 9 चरखा

बुनाई

धागे से वस्त्र निर्माण बुनाई द्वारा किया जाता है| बुनाई, विविग (Weaving) व निटिंग (Knitting) द्वारा की जाती है| धागे के दो सेट को आपस में व्यवस्थित करके वस्त्र निर्माण की क्रिया को विविंग कहते हैं| वस्त्रों की विविंग हेतु करघों का उपयोग किया जाता है| एकल धागे से वस्त्र निर्माण की क्रिया

को निटिंग कहते हैं| निटिंग हाथों तथा मशीनों द्वारा की जाती है|

वस्त्रों की रँगाई
अपने आस-पास के किसी गाँव या शहर में तालाब अथवा नदी के किनारे रंग-बिरंगे कपड़े सूखते देखे होंगे| इन वस्त्रों पर रंग कैसे चढ़ाया जाता है?

क्या सभी प्रकार के वस्त्रों को एक ही प्रकार से रंगा जाता है?

सूती कपड़े पर रंग पक्का करने हेतु क्या मिलाते हैं?

एक ही कपड़े पर एक से अधिक रंग चढ़ाने हेतु रंगरेज क्या करता है?

कपड़े पर छपाई किस शैली में की जाती है?

सूती वस्त्रों की रंगाई के लिए विभिन्न प्रकार के रंजक काम में लिए जाते हैं| जिस रंग से वस्त्रों की रंगाई की जानी है उस रंग को थोड़े ठण्डे पानी में घोल लेते है| घोले गए रंग को गर्म पानी में डाल देते है और थोड़ा नमक मिलाकर डण्डे से अच्छी तरह हिलाते हैं| अब इसमें वस्त्र को डालते हैं| डण्डे की सहायता से 5 - 10 मिनट तक ऊपर-नीचे करते है| अब पानी को ठण्डा होने तक वस्त्र को रंग में भीगने देते है| तत्पश्चात् वस्त्र को बाहर निकालकर, पानी निचोड़कर, छाँयादार स्थान पर सुखा देते हैं| सूखने के बाद प्रेस कर लेते है|

चित्र 4 . 10 वस्त्रों की रंगाई

यह भी जानें

बँधेज: राजस्थान व गुजरात राज्य में बंधेज के वस्त्र प्रचलित है| बंधेज द्वारा कपड़े पर आकर्षक डिजाइन बनाई जा सकती है| यह कार्य एक लघु उद्योग की तरह कम खर्च में अधिक धन कमाने में सहयोगी बन सकता है| इसके द्वारा रूमाल, स्कार्फ, साड़ी, ब्लाऊज, सलवार-सूट, चुन्नी, चादर, पर्दे, कुशन आदि तैयार किए जाते हैं| बँधेज में रंगाई करने से पूर्व डिज़ाइन बनाने के लिए वस्त्र को धागे से बाँध दिया जाता है| तत्पश्चात् उसे रंगा जाता है| जिस स्थान पर वस्त्र को बाँधा जाता है वहाँ रंग नहीं चढ़ता है| शेष पूरा वस्त्र रंगीन हो जाता है| यदि दो या तीन रंगों में बंधेज बनाना हो जैसे कुछ स्थान पर सफेद, कुछ स्थान पर पीला व कुछ स्थान पर लाल रखना हो तो बँधेज को हमेशा हल्के रंग से गहरे रंगों की ओर बढ़ाते हैं| हर बार अलग-अलग रंग में रंगने के पश्चात वस्त्र को छाया में सुखाना पड़ता है तथा पुन: बाँधकर रखना पड़ता है| अन्तिम रंग रंगने के बाद वस्त्र को अच्छी तरह सूखने देते हैं| सूखने के बाद गाँठे खोल देते है| गाँठे खोलते समय धागे को जोर से नहीं खींचना चाहिए| बंधेज किए वस्त्र पर हल्की गरम इस्तरी करते है| इस प्रकार बंधेज का वस्त्र तैयार किया जाता है|

चित्र 4 . 11 बँधेज कार्य

गतिविधि 3

सफेद सूती रुमाल लेकर उसके अलग-अलग स्थानों पर मूंग के दाने धागे से बाँध दीजिए| अब इसे किसी रंग से रंग कर सूखा दीजिए| धागों को खोलकर बंधेज देखिए|

वस्त्रों पर छपाई **(Printing)** : राजस्थान में छपाई कला का सर्वोत्तम स्वरूप सांगानेर (जयपुर) में देखने को मिलता है| इसके अतिरिक्त जोधपुर, जैसलमेर, उदयपुर, बाड़मेर, भीलवाड़ा, पाली, बगरू, आकोला (चित्तौड़गढ़) आदि की भी छपाई कला में अपनी अलग पहचान है| इन सभी स्थानों पर ठप्पे द्वारा छपाई की जाती है| रंगाई एवं छपाई के लिए सफेद कपड़ों एवं सूती वस्त्र जैसे मलमल, लट्ठा तथा रेशमी वस्त्रों का ही प्रयोग होता है| वस्त्रों को छपाई करने में प्रयुक्त होने वाले उपकरण में सबसे महत्त्वपूर्ण| ठप्पा है, इसे भाँत भी कहते है| ये लकडी तथा धातु के बने होते हैं| ठप्पे बनने के बाद इनको तिल्ली के तेल में रात भर डुबो कर रखा जाता है|

चित्र 4 . 12 वस्त्रों की छपाई

सर्वप्रथम वस्त्रों की छपाई के लिए एक पात्र में रंग तैयार करते हैं| स्पंज को पानी से गीला करके अब तैयार रंग को स्पंज पर डालते है| इस ठप्पे को स्पंज पर रख देते है, जिससे उसमें रंग चढ़ जाता है| ब्लॉक से कपड़े पर सही आकृति में तथा एक ही लाइन में छाप (ठप्पा) लगाते हैं| इस प्रकार पूरे वस्त्र में या वस्त्र के किनारे पर ठप्पे लगाए जाते है| आजकल वस्त्रों की छपाई हेतु मशीनों का भी उपयोग किया जाता है|

सूती कपड़ा कपास के माध्यम से बनता है| सूती कपड़े के अंतर्गत हम लट्ठा, रूबिया, वायल, पॉपलीन, मलमल आदि को शामिल करते हैं|

सूती वस्त्रों की प्रमुख विशेषताएँ निम्नांकित है-

1 . सूती वस्त्र ठण्डा होता है|

2 . सूती वस्त्र नमी सोखता है|

3 . सूती वस्त्रों को रंगना आसान होता है|

4.4 जांतव रेशे **(Animal Fibres)**
जंतुओं से जो रेशे प्राप्त होते हैं, उन्हें जांतव रेशे कहते हैं जैसे: ऊन तथा रेशम|

किन-किन जंतुओं से रेशे प्राप्त होते हैं और उन्हें किस प्रकार हमारे लिए उपयोगी बनाया जाता है, आओ जानकारी करें-

ऊन **(Wool)**
भेड़, बकरी, ऊँट, याक, खरगोश आदि अनेक जंतुओं के बालों से ऊन प्राप्त की जाती है| इन जंतुओं के शरीर पर बालों की एक मोटी परत होती है, जिससे शरीर गर्म रहता है|

तंतु रूपी मुलायम बाल ही ऊन बनाने के लिए उपयोग में लिए जाते हैं|

उन निर्माण की प्रक्रिया
उपरोक्त जंतुओं से प्राप्त बालों को किस प्रकार ऊन में परिवर्तित किया जाता है? आइए जानकारी करें-

रेशों को ऊन में परिवर्तित करना: रेशों से ऊन प्राप्त करने के लिए निम्नलिखित प्रक्रियाओं से गुजारा जाता है-

पद- 1 सर्वप्रथम भेड़ के शरीर से बालों को उतार लिया जाता है| इसे ऊन की कटाई कहते हैं| यह प्रक्रिया सामान्यत: गर्मी के मौसम में की जाती है जिससे भेड़ों के शरीर पर बालों के सुरक्षात्मक आवरण के ना होने पर भी उन पर कोई दुष्प्रभाव नहीं पड़ता है| इन्हीं रेशों को संसाधित करके ऊन का धागा बनाया जाता है|

पद- 2 भेड़ों से उतारे गए बालों से चिकनाई, धूल आदि को हटाने की प्रक्रिया को अभिमार्जन कहते हैं| इसके लिए इन बालों को बड़ी-बड़ी टंकियों में डालकर धोया जाता है|

पद- 3 विभिन्न गठन वाले बालों को अलग-अलग करना छँटाई कहलाता है|

बालों से छोटे-छोटे कोमल व फूले हुए रेशे जिन्हें बर कहते हैं, अलग कर लिया जाता है| फिर बालों को सुखा लेते हैं तथा पुन: अभिमार्जन कर उन्हें पुन: सुखा लेते हैं| इस प्रकार प्राप्त रेशे या ऊन को ही धागों के रूप में काता जाता है|

पद- 4 ऊन की विभिन्न रंगों से रंगाई की जाती है|

पद- 5 रेशों को सीधा करके सुलझाना और फिर लपेटकर धागा बनाना रीलिंग कहलाता है| लम्बे रेशों को कात कर स्वेटर की ऊन तथा छोटे रेशों को कात कर ऊनी वस्त्र बनाने के लिए उपयोग करते हैं|

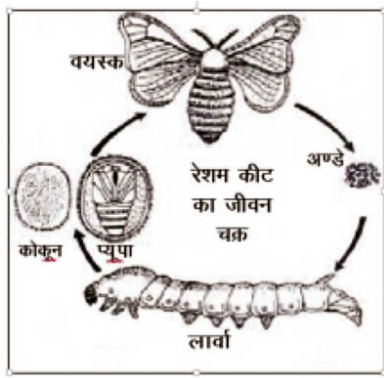
: देश के कुछ भाग जैसे जम्मू-कश्मीर के पहाड़ी क्षेत्रों में कश्मीरी बकरी या अंगोरा नस्ल की बकरियों से ऊन प्राप्त की जाती है| यह ऊन अधिक मुलायम होती है और इससे बनने वाली शॉलें पश्मीना शॉलें कहलाती है| हमारे देश के अनेक राज्यों जैसे हिमाचल प्रदेश, उत्तराखण्ड, अरूणाचल प्रदेश, राजस्थान, पंजाब, गुजरात आदि में भेड़ों को ऊन के लिए पाला जाता है|

इसके अतिरिक्त रेशम के धागे से वस्त्र या परिधान बनाए जाते है| आओ जानकारी करें-

रेशम (Silk)-रेशम प्राकृतिक रेशा है, जो रेशम के कीट से प्राप्त होता है|

रेशम कीट पालन या सेरीकल्वर -रेशम प्राप्त करने के लिए रेशम के कीटों को पालना रेशम कीट पालन या सेरीकल्वर कहलाता है| रेशम कीट शहतूत के पौधे पर रहता है और इसकी पत्तियाँ खाता है|

रेशम कीट का जीवन चक्र -मादा कीट शहतूत के पौधों पर अंडे देती है| इन अंडों से इल्लियाँ या केटरपिलर (लार्वा) निकलते हैं| ये इल्लियाँ शहतूत की पत्तियों को खाकर वृद्धि करती है| इनमें विशेष ग्रन्थि होती है जिसे रेशम ग्रन्धि कहते है| यह ग्रन्धि एक पदार्थ स्रावित करती है| इल्लियाँ इस पदार्थ से धागे सदृश संरचना बनाती हैं और अपने चारों ओर लपेट लेती है|



चित्र 4 . 13 : रेशम कीट का जीवन चक्र

इल्ली के चारों ओर रेशम का धागा लिपट जाने से गोल संरचना बन जाती है जिसे कृमिकोष या कोकून कहते है| कृमिकोष में इल्लियाँ प्यूपा अवस्था में बदल जाती है| और प्यूपा रेशम कीट बनकर अपना जीवन चक्र पूर्ण करता है| रेशम कीट के जीवन चक्र की कोकून अवस्था को वयस्क कीट में परिवर्तित होने से पहले कोकूनों को धूप में या गरम पानी में अथवा भाप में रखा जाता है| इससे रेशम के रेशे प्राप्त होते हैं| रेशम के रूप में उपयोगी धागा बनाने की इस प्रक्रिया को रेशम की रीलिंग कहते है| फिर इन रेशों की कताई की जाती है जिससे रेशम के धागे प्राप्त होते हैं| इसके बाद बुनकरों द्वारा इन्हीं धागों से वस्त्र बनाए जाते है| हमारे देश का 90 प्रतिशत रेशम उत्पादन कर्नाटक, आन्ध्र प्रदेश और तमिलनाडु से प्राप्त होता है| चीन सर्वाधिक रेशम उत्पन्न करने वाला देश है|

रेशमी वस्त्रों की विशेषताएँ

1 . रेशमी वस्त्रों में सलवटें नहीं पड़ती है|

2 . रेशमी वस्त्र चमकीले व आकर्षक होते है|

3 . रेशमी वस्त्र वजन में हल्के होते हैं|

4.5 हमारे परिधान

कपास, रेशम, ऊन के रेशों से बने वस्त्रों का उपयोग राजस्थानी पोशाक के रूप में किया जाता है| त्यौहार, वैवाहिक समारोह एवं अन्य उत्सवों के समय महिलाओं एवं पुरुषों द्वारा पहने गए परिधान मन को मोह लेते हैं| महिलाओं-पुरुषों द्वारा पहने जाने वाले मुख्य परिधान चुनरी, धोती, कुर्ता, साफा, राजस्थानी पोशाक आदि है|

चित्र 4 . 14 विभिन्न परिधान

आपने क्या सीखा

- वस्त्र धागों से बनाए जाते हैं|
- धागों को तंतुओं से बनाया जाता है|
- रेशों को प्राप्ति के आधार पर दो भागों में वर्गीकृत किया जाता है|

(1) प्राकृतिक (2) संश्लेषित या कृत्रिम (मानव निर्मित)

- प्राकृतिक तंतुओं को भी दो भागों में वर्गीकृत किया जाता है|

(1) पादप तंतु (2) जांतव तंतु

- रुई (कपास), पटसन (जूट) और मूँज जैसे तंतु पादप से प्राप्त किए जाते है|

- ऊन और रेशम जैसे तंतु जांतव से प्राप्त किए जाते हैं|
- तंतुओं से धागा बनाने की प्रक्रिया को कताई कहते है|
- धागों से वस्त्र निर्माण की विधि बुनाई है|
- ऊन का निर्माण भेड़ के बालों से तथा रेशम का निर्माण रेशम कीट से होता है|

अध्यास कार्य

सही विकल्प का चयन कीजिए

1 . रुई को बिनौले (बीज) से हटाने की प्रक्रिया को कहते है-

(अ) कताई

(ब) बुनाई

(स) ओटना

(द) अभिमार्जन

2 . प्राकृतिक तंतु का उदाहरण है -

(अ) रेयॉन

(ब) नायलॉन

(स) रुई

(द) डेक्रॉन

3 . जांतव तंतु का उदाहरण है -

(अ) कपास

(ब) नायलॉन

(स) ऊन

(द) पटसन

4 . रेशम का रेशा किससे प्राप्त किया जाता है?

(अ) भेड़

(ब) बकरी

(स) ऊन

(द) रेशम का कीट

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए

1 . रेशों से धागा बनाने की ... प्रक्रिया को कहते है|

2 . रेशम के कीट को पालने को ... कहते हैं|

3 . ... के चारों ओर रेशम का धागा लिपट जाने से गोल रचना कृमिकोष या कोकून बनती है|

4 . नायलॉन, रेयॉन और डेक्रॉन ... के कुछ उदाहरण है|

लघु उत्तरात्मक प्रश्न

1 . प्राकृतिक और संश्लेषित रेशों में अन्तर स्पष्ट कीजिए|

2 . सूती कपड़ों की दो विशेषताएँ लिखिए|

3 . हमारे देश में रेशम का धागा मुख्यत: किन राज्यों से प्राप्त होता है?

4 . रेशों से धागा निर्मित करने की प्रक्रिया को समझाइए|

दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न

1 . दैनिक जीवन में उपयोगी वस्त्रों की सूची बनाइए तथा ये वस्त्र किन-किन रेशों से बने हैं? नाम लिखिए|

2 . रेशम के कीट से रेशम कैसे प्राप्त किया जाता है? समझाइए|

3 . भेड़ के बालों से ऊन बनाने की प्रक्रिया को समझाइए|

समूह कार्य

कक्षा में विद्यार्थियों की संख्या अनुसार 4 से 6 समूह बनाकर निम्नलिखित समूह कार्य कीजिए तथा कक्षा में इसका प्रस्तुतीकरण दीजिए?

समूह 1 - ऊन प्रदान करने वाले जन्तुओं का वर्णन|

समूह 2 - ऊन निर्माण की प्रक्रिया|

समूह 3 - कपास से वस्त्र निर्माण की प्रक्रिया|

समूह 4 - रेशम कीट पालन से रेशम बनाने की प्रक्रिया|

समूह 5 - प्राकृतिक व कृत्रिम रेशों की सूची|

समूह 6 - मूँज से निर्मित की जाने वाली वस्तुओं की सूची|

क्रियात्मक कार्य

1 . शिक्षक के मार्गदर्शन में भिण्डी, आलू कमल गट्टा आदि की छाप बनाकर पेंटिग के रंगों से अनुपयोगी कपड़े पर छाप कर विभिन्न डिजाइन बनाइए|

2 . अपने आसपास के किसी हथकरघा अथवा बिजली चालित करघा इकाई का भ्रमण करके विभिन्न विधियों द्वारा तंतुओं की बुनाई का प्रेक्षण कीजिए|

3 . पता लगाइए कि आपके क्षेत्र में तंतु प्राप्त करने के लिए कौनसी फसल उगाई जाती है तथा इसका उपयोग कहीं किया जाता है?

4 . किसी कृषि विशेषज्ञ से बीटी कपास (BT Cotton) के विषय में जानकारी प्राप्त कीजिए अथवा envior.nic.in/divisions/csnv/bgnote.pdf से जानकारी प्राप्त कीजिए|

***

अध्याय 5 आओ पदार्थ को जानें **(LET US KNOW THE SUBSTANCE)**

अध्ययन बिन्दु

5 . 1 पदार्थो का वर्गीकरण एवं अवस्थाएँ

5 . 2 परमाणु एवं अणु

5 . 3 तत्त्व, यौगिक एवं मिश्रण

5.1 पदार्थो का वर्गीकरण एव अवस्थाएँ **(Classification of Substances and States of Matter)**

हम अपने आस-पास दैनिक जीवन में उपयोग में आने वाली अनेक वस्तुएँ जैसे पत्थर, जल, कागज, शक्कर, टेबल, प्लास्टिक, मिट्टी आदि को देखते हैं, ये सभी वस्तुएँ किसी न किसी पदार्थ से निर्मित होती हैं| पदार्थ क्या है? आओ जानकारी करें-

गतिविधि 1

अपने आस-पास की वस्तुओं को एकत्रित कर उनके गुणों को निम्नलिखित सारणी 5 . 1 में लिखिए|

सारणी 5 . 1 : वस्तुएँ एवं उनके गुण

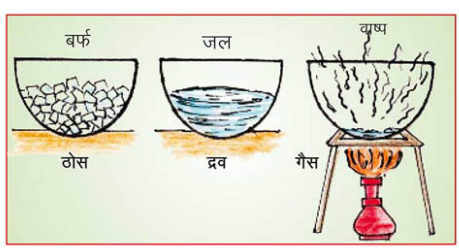
[illegible]			
[illegible]			
[illegible]			
जल			
शक्कर			
प्लास्टिक की बाल्टी			
कपूर			

उपर्युक्त सारणी के आधार पर हम कह सकते है कि हमारे आस-पास की अनेक वस्तुएँ जिनमें भार होता है और स्थान घेरती है उन्हें पदार्थ **(द्रव्य)** कहते हैं|

क्या सभी पदार्थ एक जैसे हैं?

पदार्थ कितने प्रकार के होते हैं, इन्हें कैसे वर्गीकृत कर सकते हैं? आओ प्रयोग करें|

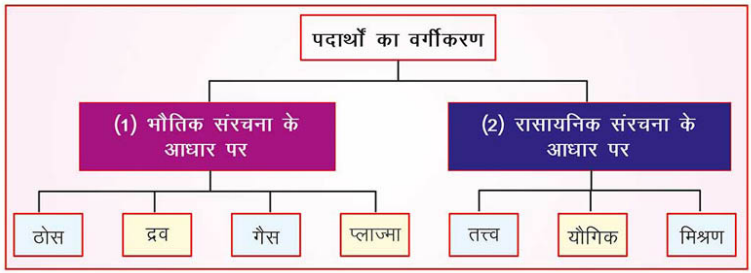
गतिविधि 2
एक कटोरी में बर्फ लीजिए| इसे थोड़ी देर रख दीजिए| आप देखेंगे की बर्फ पिघलकर जल में परिवर्तित हो जाती है| अब जल को गर्म कीजिए| जल भाप (वाष्प) में परिवर्तित हो जाता है| उक्त प्रयोग के आधार पर कह सकते हैं कि सामान्यत: पदार्थ की तीन अवस्थाएँ ठोस (बर्फ), द्रव (जल) और गैस (वाष्प) होती है|



चित्र 5.1 पदार्थ की अवस्थाएँ

चित्र 5 . 1 पदार्थ की अवस्थाएँ

पदार्थ को भौतिक संरचना के आधार पर ठोस, द्रव, गैस और प्लाज़्मा में वर्गीकृत किया गया है| पदार्थ को रासायनिक संरचना के आधार पर तत्त्व, यौगिक और मिश्रण में वर्गीकृत किया गया है|



पदार्थ के अलग-अलग रूप ही पदार्थ की अवस्थाएं कहलाती हैं|

पदार्थ की अवस्थाएँ

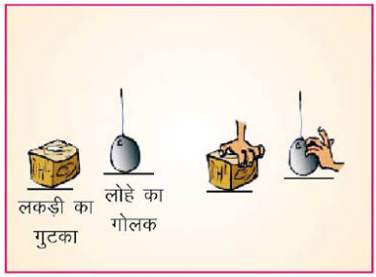
कणों की आकृति एवं आयतन के आधार पर पदार्थो को निम्नलिखित अवस्थाओं में विभाजित किया गया है|

ठोस **(Solid)**

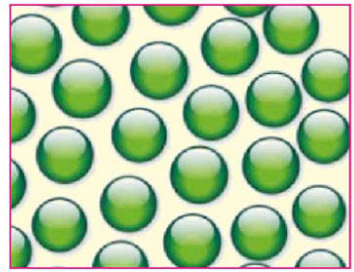
आपने विद्यालय या घर पर पत्थर, लकड़ी, प्लास्टिक और लोहे से बनी वस्तुएँ जैसे कुर्सी, लकड़ी का गुटका देखा होगा| इन पदार्थो या वस्तुओं के कणों का आकार एवं आयतन कैसा होता है? इन्हें दबाने पर क्या होता है? आओ प्रयोग करें-

गतिविधि 3

लकड़ी के गुटके या लोहे के गोलक को हाथ में लेकर जोर से दबाइए और मेज पर रखिए| आप देखेंगे कि लकड़ी का गुटका और लोहे का गोलक दबाने से नहीं दबता है| ठोस की आकृति एवं आयतन निश्चित होता है| ठोस में कण अत्यधिक पास-पास होते हैं|



चित्र 5.2 (अ) ठोस कठोर होते हैं।



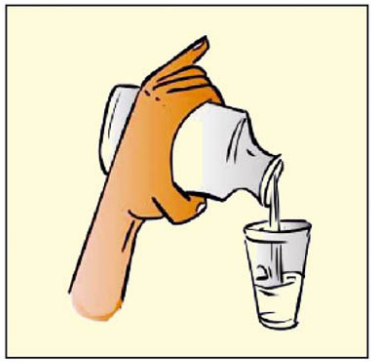
चित्र 5.2 (ब) ठोस में कण अत्यन्त पास–पास होते हैं।

ऐसे पदार्थ जिनकी आकृति व आयतन निश्चित होता है. ठोस कहलाते हैं|

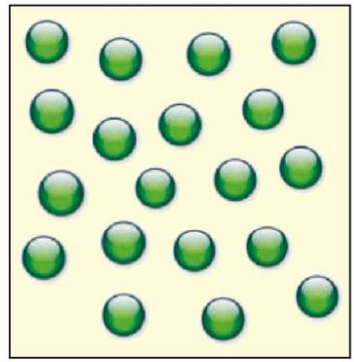
गतिविधि 4

आपने दूध, शरबत, जल इत्यादि पीया होगा| जब हम पानी से भरी बोतल के जल को गिलास में उड़ेलते है तो जल की आकृति गिलास जैसी हो जाती है| जल अपनी आकृति पात्र जैसे-कटोरी, लोटा, मटका, गिलास आदि के अनुरूप ढालता है| द्रव का आयतन तो निश्चित होता है, परन्तु आकार या आकृति निश्चित नहीं होती है एवं कण थोड़े दूर-दूर होते है|

द्रव बह सकता है, फैलता है तथा एक पात्र से दूसरे पात्र में उड़ेला जा सकता है|



चित्र 5.3 (अ) द्रव पात्र की आकृति ग्रहण कर लेते हैं।



चित्र 5.3 (ब) द्रव कण दूर–दूर होते हैं।

ऐसे पदार्थ जिनकी आकृति निश्चित नहीं होती है परन्तु आयतन निश्चित होता है, द्रव कहलाते हैं|

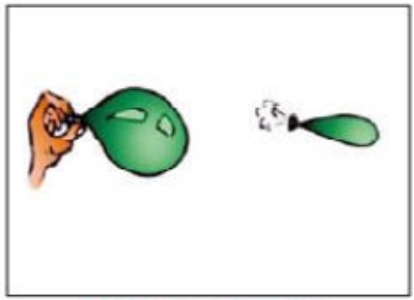
गतिविधि 5

क्या आपने मक्खन व जैली को देखा है? वे ठोस हैं या द्रव| जब आप मक्खन को डबलरोटी पर फैलाते हैं तो क्या होता है? वह बहता नहीं है| जब उसे कमरे के तापमान पर रखते है तो वह द्रवित नहीं होता, परन्तु गर्म करने पर वह द्रव में बदल जाता है| जैली बनाते समय यह द्रव अवस्था में होती है| परन्तु उसे ठण्डक में रखते ही वह ठोस अवस्था में परिवर्तित हो जाती है| इस प्रकार के पदार्थ में द्रव व ठोस दोनों के ही गुण विद्यमान होते हैं|

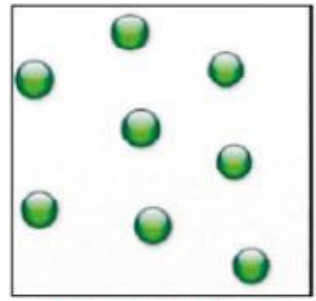
गैस **(Gas)**

गतिविधि 6

गुबारे को फूँक मारकर भरिए और धागे से बाँधिए| आप क्या देखते हैं? आप देखेंगे की हवा गुबारे का आकार ले लेती है धागे को धीरे-धीरे खोलिए| धागा खोलने पर हवा बाहर निकल जाती है और वायुमण्डल में अदृश्य हो जाती है|



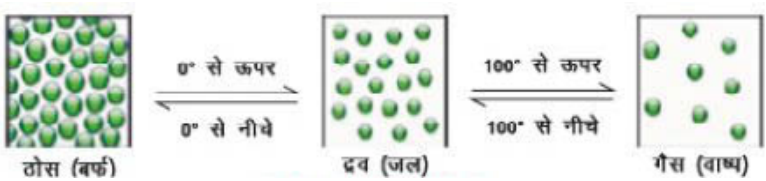
चित्र 5.4(अ) गैस पात्र का आकार ग्रहण कर लेती है।



चित्र 5.4(ब) गैस में कण अत्यधिक दूर–दूर होते हैं।

हमारे वातावरण में वायु (हवा) होती है, जो कि गैसों का मिश्रण है| वायु हमें दिखाई नहीं देती है| हवा बहती है और हम इसे महसूस कर सकते है| घर में अगरबत्ती जलाते हैं तो उसकी खुशबू पूरे घर में दूर-दूर तक फैल जाती है| इसी प्रकार गाड़ी का धुआँ, इत्र की खुशबू, कचरे की बदबू आदि को सूँघ कर महसूस कर सकते है| गैस का आकार या आकृति व आयतन दोनों ही निश्चित नहीं होता है एवं कण अत्यधिक दूर-दूर होते हैं|

ऐसे पदार्थ जिनकी आकृति व आयतन दोनों ही निश्चित नहीं होते हैं, गैस कहलाते है|



चित्र 5 . 5 अवस्था परिवर्तन

प्लाज़्मा **(Plasma)**

पदार्थ की यह अवस्था वास्तव में संतृप्त, गैसीय अवस्था मानी जाती है| यह

अवस्था गर्म आयनित पदार्थ के रूप में पाई जाती है| सूर्य, तारों, ट्यूबलाइट, टीवी. की पिक्चर ट्यूब आदि में प्लाज़्मा अवस्था पाई जाती है| इस अवस्था पर शोध कार्य जारी है| इसके बारे में आप अगली कक्षाओं में अध्ययन करेंगे|

5.2 परमाणु एवं अणु

परमाणु **(Atom)**

हमने पदार्थ व उसकी अवस्थाओं की जानकारी प्राप्त की है| पदार्थ किन कणों से मिलकर बनता है? सभी पदार्थ बहुत छोटे-छोटे सूक्ष्म कणों से मिलकर बनते हैं| क्या आपने सोचा है कि पदार्थ का सबसे सूक्ष्म कण कैसा होगा? इसे क्या कहते है? उनकी संरचना क्या होंगी? आइए जानें-

हजारों वर्ष पूर्व पदार्थ के सूक्ष्म अविभाजित कण को परमाणु कहा गया| आँखों से यह सूक्ष्म कण दिखाई नहीं देता है| वैज्ञानिकों द्वारा निरन्तर खोज होती रही| बीसवीं शताब्दी के प्रारंभ में अनेक वैज्ञानिकों ने इस क्षेत्र में काम किया|

महर्षि कणाद

वैदिक काल के एक महान दार्शनिक महर्षि कणाद द्वारा रचित वैशेषिक सूत्र पश्चिम के वैज्ञानिकों के लिए परमाणु भौतिकी की आधारभूत भूमि है|

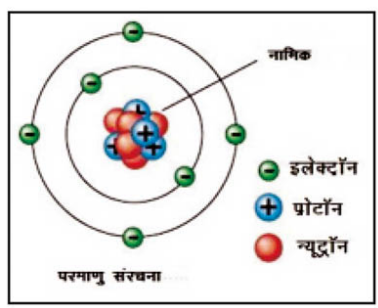
आपने वैशेषिक दर्शन में परमाणु सिद्धान्त का प्रतिपादन किया| उन्होंने यह अवधारणा दी कि परमाणु आपस में मिलकर अणु का निर्माण करते है| इन्होंने तण्डुल कणों को खाकर तपस्या की और दर्शन रचा इसी से इनका नाम 'कणाद' पड़ा| कण अणु के सिद्धान्त के प्रवर्तक होने से यह कणाद कहे गए| महर्षि कणाद की यह अवधारणा जान डॉल्टन, जिन्होंने परमाणु सिद्धान्त के बारे में बताया, से भी लगभग 2500 वर्ष पुरानी है|

प्रत्येक पदार्थ परमाणुओं से मिलकर बनता है तथा परमाणु पदार्थ की मूलभूत इकाई हैं|

ग्रीक दार्शनिक डेमोक्रिट्स ने पदार्थ के सूक्ष्म अविभाजित कण को परमाणु (Atom) कहा|

A = Cannot + tom = cut (जिसे विभाजित नहीं किया जा सके|)

परमाणु में मुख्य रूप से तीन मूल कण होते हैं:



चित्र 5 . 6 परमाणु संरचना

इलेक्ट्रॉन (e)

प्रोटॉन (p)

न्यूट्रॉन (n)

परमाणु की संरचना के दो भाग होते हैं:

1 . नाभिक (आन्तरिक भाग)

2 . इलेक्ट्रॉनिक कक्ष (बाहरी भाग)

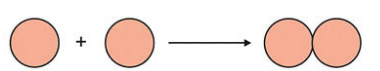
परमाणु के केन्द्रीय भाग या आन्तरिक भाग को नाभिक कहते है| इसमें दो प्रकार के कण पाए जाते हैं|

1 .प्रोटॉन (p)-यह धन आवेशित कण है|

2 . न्यूट्रॉन (n)-यह कण विद्युत उदासीन हैं|

परमाणु के बाह्यतम भाग में ऋण आवेशित कण पाए जाते हैं, जिन्हें इलेक्ट्रॉन (e^-) कहते हैं| ये नाभिक के चारों ओर निश्चित कक्षाओं में चक्कर लगाते हैं|

परमाणु किसी पदार्थ का वह सूक्ष्मतम कण है जो अधिकांशत: स्वतन्त्र अवस्था में नहीं रह सकता है तथा जिसमें पदार्थ के गुण मौजुद रहते हैं|

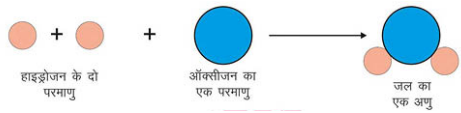


हाइड्रोजन के दो परमाणु हाइड्रोजन का एक अणु

अणु **(Molecule):** अणु पदार्थ का छोटा कण है जो प्रकृति में स्वतन्त्र अवस्था में पाया जाता है, लेकिन रासायनिक अभिक्रिया मे भाग नही ले

सकता है, दो या दो से अधिक परमाणु मिलकर अणु बनाते है|

हाइड्रोजन के दो समान परमाणु आपस में संयोग कर हाइड्रोजन का एक अणु बनाते है|



चित्र 5 . 7 हाइड्रोजन का एक अणु

उदाहरण -ऑक्सीजन तथा हाइड्रोजन का अणु क्रमश: ऑक्सीजन तथा हाइड्रोजन के दो परमाणुओं के संयोग से बनते है, जबकि जल (H_2O) , ऑक्सीजन का एक परमाणु तथा हाइड्रोजन के दो परमाणु के संयोग से मिलकर बनता है|

परमाणु या परमाणुओं का समूह जो स्वतन्त्र अवस्था में रह सकता है. उसे अणु कहते है|

5.3 तत्त्व, यौगिक एवं मिश्रण **(Element, Compound and Mixture)**

आपने आस-पास अनेक पदार्थो को देखा या अनुभव किया होगा जैसे-लोहा, ताँबा, ऐलुमिनियम, सोना, शक्कर, नमक, जल, वायु, हाइड्रोजन, ऑक्सीजन, कार्बन डाइऑक्साइड, पीतल आदि| इन पदार्थो में कुछ तत्त्व, कुछ यौगिक तथा कुछ मिश्रण है|

तत्त्व, यौगिक व मिश्रण क्या हैं? आओ जानकारी करें-

तत्त्व **(Elements)**

शुद्ध ताँबा, लोहा, ऐलुमिनियम, सोना, ऑक्सीजन आदि एक ही प्रकार के परमाणु से बने होते हैं| इन्हें तत्त्व कहते हैं| किसी तत्त्व के सभी परमाणु गुणों में समान होते हैं| तत्व के अन्य उदाहरण कार्बन, सल्फर, चाँदी आदि हैं|

तत्त्व में एक ही प्रकार के परमाणु होते हैं|

रसायन की भाषा

हम गणित में जोड़ने, घटाने, गुणा, त्रिभुज बनाने आदि सबके लिए चिह्नों का प्रयोग करते है| ये चिह्न गणनाओं को व्यक्त करने के लिए संक्षिप्त रूप होते है| चिह्नों का प्रयोग केवल गणित में ही नहीं रसायन विज्ञान में भी किया जाता है| रसायन विज्ञान में तत्त्वों को व्यक्त करने के लिए प्रतीक का उपयोग किया जाता है| अब तक 118 तत्त्व एवं इनसे बने लाखों यौगिक खोजे जा चुके हैं, इसलिए रसायन विज्ञान न प्रतीक का प्रयोग अनिवार्य एवं महत्त्वपूर्ण है| प्रत्येक तत्त्व को अंग्रेजी वर्णमाला के एक, दो या तीन अक्षरों दर्शाया जाता है|

आइए कुछ तत्त्वों के प्रतीक को जानें-

सारणी 5 . 2 तत्त्वों के प्रतीक

[illegible]			
[illegible]			
[illegible]			
[illegible]			
[illegible]			
[illegible]			
[illegible]			
[illegible]			
[illegible]			
[illegible]			
[illegible]			
[illegible]			
[illegible]			
[illegible]			
[illegible]			
[illegible]			

यौगिक **(Compound)**

दो या दो से अधिक परमाणुओं को निश्चित अनुपात में रासायनिक क्रिया द्वारा

संयुक्त होने पर जो पदार्थ बनता है उसे यौगिक कहते है| उदाहरण-शक्कर, काँच, चूना, नमक, खाने का सोडा, साबुन, सर्फ आदि|

आइए कुछ सरल यौगिकों के अणु सूत्र व उनके नाम जानें:

सारणी 5 . 3 यौगिक एवं उनके सूत्र

यौगिक का नाम		
जल		
सोडियम क्लोराइड		
कार्बन डाइऑक्साइड		
मैग्नीशियम क्लोराइड		
हाइड्रोक्लोरिक अम्ल		

यौगिक बनाते समय कोई परमाणु एक निश्चित संख्या में अन्य परमाणु से संयोग करता है| परमाणुओं की संयोग करने की इस क्षमता को संयोजकता कहते हैं|

मिश्रण **(Mixture)**

आपने कई वस्तुएँ जैसे पीत्तल व स्टील के बर्तन, वायु, काँच, जल, पत्थर आदि को देखा होगा| क्या ये सभी वस्तुएँ एक ही प्रकार के तत्त्वों से मिलकर बनती हैं? नहीं, ये सभी वस्तुएँ दो या दो से अधिक तत्त्वों, यौगिकों को किसी भी अनुपात में मिलाने से बनी हैं| ऐसे पदार्थ को मिश्रण कहते हैं|

शरबत, हवा, रेत आदि मिश्रण के उदाहरण हैं|

5.4 भौतिक परिवर्तन एवं रासायनिक परिवर्तन

भौतिक परिवर्तन

गतिविधी- 07 कांच या प्लास्टिक के कटोरे में थोडी बर्फ लिजिए| बर्फ के

थोडे से भाग के पिघलने तक बर्तन को धुप में रखे| आपके पास बर्फ और जल का मिश्रण होगा| अब कटोरे को हिमगिरी मिश्रण में रखेंगे|

कटोरे मे अब क्या दिखाई देता है|

बर्फ को धुल में रखने पर जल में बदल जाता है व जल को हिमगिरी मिश्रण में ठण्डा करने पर पुनः बर्फ में परिवर्तित हो जाती है यह परिवर्तन उत्क्रमणीय होते है|

वह परिवर्तन जिसमें पदार्थ के आकार,आमाप, रंग और अवस्था जैसे भोतिक गुणों में परिवर्तन हो जाता है| ये सामान्यत उत्क्रमणीय होते है ऐसे पदार्थ में कोई नया पदार्थ बनता है|

उदाहरण -मोम का पिघलना, बल्ब का जलना आदि|

रासायनिक परिवर्तन

गतिविधी-8 लोहे की कुछ कीलें लेकर उन्हें गीला करके कुछ दिनों तक खुले में छोड़ दें| कीलो पर भूरे रंग की परत जम जाती है ऐसा, कैसे हुआ, जंग लगने पर लोहा एक नए पदार्थ लोहे के आक्साईड में परिवर्तित हो जाता है|

वह परिवर्तन जिसमें एक या एक से अधिक नये पदार्थ बनते है| पदार्थ के भौतिक गुणों में भी परिवर्तन हो जाता है, रासायनिक परिवर्तन कहलाते है इसमें नया पदार्थ बनता है रासायनिक परिवर्तन अनुत्क्रमणीय एवं स्थायी होते है|

उदाहरण - दूध का दही बनना , कागज का जलना आदि|

सत्येन्द्र नाथ बोस

सत्येन्द्र नाथ बोस का जन्म 1 जन्वरी 1894 ई में कलकत्ता में हुआ| उन्हें सांख्यिकीय यांत्रिकी का प्रणेता कहा जाता है| सत्येन्द्र नाथ बोस के अनुसंधान कार्य और वैज्ञानिक एनरिको फर्मी द्वारा किए गए विकास से ही कण भौतिकी के मूल कणों को दो भागों में विभक्त करना संभव हुआ| इसी खोज के लिए इन कणों को बोस के नाम पर बोसोन व फर्मी के नाम पर फर्मियोन कहा गया| राष्ट्रीय विज्ञान संस्थान ने इनको मेघनाथ साहा स्मारक स्वर्ण पदक प्रदान कर सम्मानित किया| सन् 1954 में इनको भारत सरकार ने पद्म विभूषण से अलंकृत किया| बोस द्वारा विकसित किए गए सिद्धांत को प्रसिद्ध वैज्ञानिक आइंसटीन द्वारा प्रकाशित करवाया गया| इस सिद्धांत को बोस आइंसटीन सांख्यिकी कहा जाता है| आइंसटीन के दिशा निर्देश पर सत्येन्द्र नाथ बोस ने बोस आइंसटीन संघनन नामक पाँचवी अवस्था को बताया जिसकी वैज्ञानिक पुष्टि हो चुकी है| इसी कारण इन्हें भारतीय आइंस्टीन कहना उपयुक्त है|

आपने क्या सीखा

- वस्तुएँ जिनमें भार होता है, स्थान घेरती हैं वे पदार्थ (द्रव्य) कहलाती है|
- भौतिक संरचना के आधार पर पदार्थ की ठोस, द्रव, गैस, प्लाज्मा आदि अवस्थाएँ होती है|
- रासायनिक संरचना के आधार पर पदार्थ को तत्त्व. यौगिक एवं मिश्रण में वर्गीकृत किया गया है|
- ठोस पदार्थ की आकृति व आयतन निश्चित होता है|
- द्रव पदार्थ का आयतन निश्चित होता है, परन्तु आकृति निश्चित नहीं होती है|

- गैस पदार्थ की आकृति व आयतन दोनों ही निश्चित नहीं होते है|
- परमाणु पदार्थ की मूलभूत इकाई है|
- परमाणु के बाह्य व आन्तरिक दो भाग है| आन्तरिक भाग में प्रोटीन व न्यूट्रॉन होते है| बाह्य भाग में इलेक्ट्रॉन होते हैं|
- तत्त्व में एक ही प्रकार के परमाणु होते है|
- परमाणुओं का वह समूह जो स्वतन्त्र अवस्था में रह सकता है, उसे अणु कहते है|
- दो या दो से अधिक परमाणुओं का निश्चित अनुपात में रासायनिक क्रिया द्वारा संयुक्त होने पर बने पदार्थ को यौगिक कहते हैं|
- दो या दो से अधिक तत्त्वों, यौगिकों को किसी भी अनुपात में मिलाने से बने पदार्थ को मिश्रण कहते हैं|

अभ्यास कार्य

सही विकल्प का चयन कीजिए

1 . गैसीय अवस्था में होता है-

(अ) निश्चित आकार

(ब) निश्चित आयतन

(स) आकार व आयतन दोनों अनिश्चित

(द) भार निश्चित

2 . परमाणु के बाहय भाग में मुख्य कण हैं-

(अ) प्रोटॉन

(ब) न्यूट्रॉन

(स) प्रोटॉन व न्यूट्रॉन

(द) इलेक्ट्रॉन

3 . एक ही प्रकार के परमाणु से बना पदार्थ होता है|

(अ) यौगिक

(ब) तत्त्व

(स) मिश्रण

(द) मिश्र धातु

4 . शक्कर, नमक, काँच, प्लास्टिक पदार्थ -

(अ) तत्त्व

(ब) यौगिक

(स) मिश्रण

(द) उपर्युक्त सभी

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए

1 परमाणु के नाभिक में ... तथा ... उपस्थित होते हैं|

2 ठोस के कण एक दूसरे के ... होते हैं जबकि गैस के कण ... होते हैं|

3 शक्कर यौगिक है जबकि चासनी ... है|

कॉलम (1) व कॉलम (2) का सही मिलान कीजिए

कॉलम (1)	कॉलम (2)
(अ) लोहा	(1) परमाणु
(ब) नमक	(2) मिश्रण
(स) शरबत	(3) तत्त्व
(द) इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन व न्यूट्रॉन	(4) यौगिक

लघु उत्तरात्मक प्रश्न

1 . दैनिक जीवन में उपयोग में आने वाले 5 यौगिकों के नाम लिखिए?

2 . परमाणु की संरचना का नामांकित चित्र बनाइए?

3 . निम्नलिखित पदार्थो में से तत्त्व. मिश्रण, यौगिक को छाँटिए?

ऑक्सीजन गैस, लोहा, शक्कर, नमक, हाइड्रोजन गैस, रेत, ताँबा, साबुन, सर्फ, चासनी, शरबत, वायु आदि|

दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न

1 . प्रयोग द्वारा ठोस, द्रव, गैस पदार्थ की अवस्थाएँ स्पष्ट कीजिए|

2 . तत्त्व, यौगिक व मिश्रण को उदाहरण देते हुए परिभाषित कीजिए|

3 . परमाणु व अणु में उदाहरण सहित अन्तर स्पष्ट कीजिए|

4 . जल के अणु बनने की प्रक्रिया का सचित्र वर्णन कीजिए|

क्रियात्मक कार्य

1 . गत्ते पर प्लास्टिक की बॉल या कंचों का उपयोग करते हुए परमाणु संरचना का

मॉडल बनाइए|

2 . तत्त्वों के प्रतीकों का चार्ट बनाकर कक्षा-कक्ष में लगाइए|

अध्याय 6 सजीव एवं निर्जीव **(LIVING AND NON-LIVING)**

अध्ययन बिन्दु
6 . 1 सजीव एवं निर्जीव - परिचय|

6 . 2 सजीव एवं निर्जीव में अन्तर|

6 . 3 सजीवों के लक्षण|

6.1 सजीव एव निर्जीव-परिचय
अपने आस पास के परिवेश के बारे में सोचिए और बताइए कि हमारे आसपास कौन-कौनसी वस्तुएँ एवं जीव-जन्तु पाए जाते है? इन वस्तुओं एवं जीव-जन्तुओं की एक सूची तैयार कीजिए तथा इन्हें निम्नलिखित सारणी के अनुसार वर्गीकृत कीजिए-

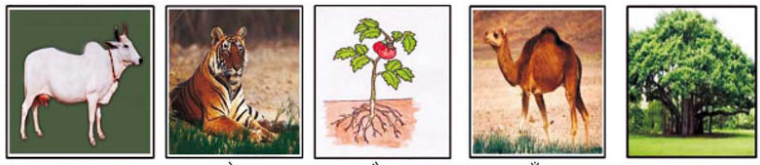
सारणी 6 . 1 **:** वस्तुओं एवं जीव-जन्तुओं का क्रियाओं के आधार पर वर्गीकरण

		वस्तुएं			
चिड़िया					
गाय					
बकरी					
पत्थर					
कुर्सी					

उपर्युक्त सारणी के आधार पर हम कह सकते हैं कि कुछ वस्तुएँ एवं जीव-जन्तुओं जैसे-मानव, गाय, बकरी, तोता, मछली, आदि स्वयं चल कर गति करते है, भोजन करते है, श्वास लेते है तथा वृद्धि करते है व पेड़-पौधों में भी वृद्धि स्पष्ट रुप से प्रकट होती है जबकि अन्य वस्तुओं में ये क्रियाएँ नहीं होती

है|

अत: वे जीव जिनमें श्वसन, गति, वृद्धि, जनन, पोषण आदि क्रियाएँ पायी जाती है सजीव होते हैं जैसे-गाय, बकरी, ऊँट, शेर, बरगद, पौधे आदि तथा जिनमें उपर्युक्त क्रियाएँ नहीं पायी जाती है निर्जीव होते जैसे: बस्ता, पेन, पेंसिल, रबड़, मेज, कुर्सी आदि|



चित्र 6 . 1 सजीव

जीव-जन्तु एवं पेड़-पौधे वृद्धि, गति, श्वसन, पोषण, जनन, उत्सर्जन आदि लक्षण दर्शाते हैं, अत: इन्हें सजीव कहते हैं|

इस प्रकार हमारे परिवेश में पाए जाने वाले पेड़-पौधों एवं वस्तुओं को मुख्य रूप से दो वर्गो में विभाजित किया जाता है|

(i) सजीव: समस्त पादप, जन्तु एवं सूक्ष्म जीव|

(ii) निर्जीव: समस्त पादपों, जन्तुओं एवं सूक्ष्म जीवों के अतिरिक्त अन्य वस्तुएँ|

6.2 सजीव एवं निर्जीव में अन्तर

सजीव एवं निर्जीव में अन्तर स्पष्ट करने के लिए निम्नलिखित तालिका की पूर्ति कीजिए:

सारणी 6 . 2

[illegible]			
[illegible]			
[illegible]			
[illegible]			
[illegible]			
[illegible]			
[illegible]			
[illegible]			
[illegible]			

जीवन काल होता है
भोजन
श्वसन
जनन
वृद्धि
उत्सर्जन

6.3 सजीवों के लक्षण

उपर्युक्त सारणी 6 . 2 के विवेचन से हम यह कह सकते हैं कि सजीवों के कुछ विशिष्ट लक्षण होते है| ये लक्षण मुख्य रूप से निम्नलिखित हैं:-

(i) सजीव भोजन ग्रहण करते हैं|

(ii) सजीव वृद्धि करते हैं|

(iii) सजीव श्वसन करते हैं|

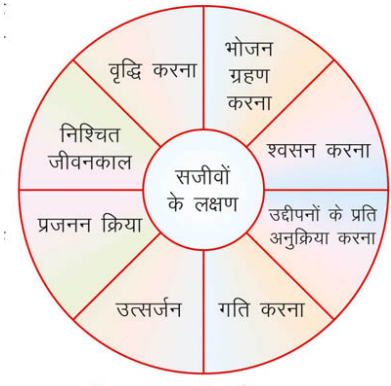
(iv) सजीव स्वयं गति करते हैं|

(v) सजीव संवेदनशील होते है तथा उद्दीपनों के प्रति अनुक्रिया करते हैं|

(vi) सजीवों में उत्सर्जन क्रिया होती है|

(vii) सजीवों में प्रजनन क्रिया होती है|

(viii) सजीवों का जीवनकाल निश्चित होता है|

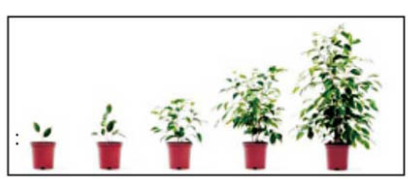


(i) सजीव भोजन ग्रहण करते हैं|
पादप भोजन कैसे करते हैं?

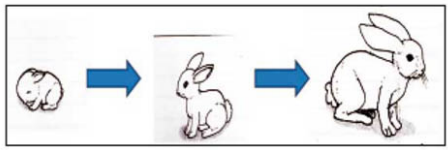
जन्तु क्या खाते हैं?

आप जानते है कि पादप प्रकाश-संश्लेषण की क्रिया द्वारा अपना भोजन स्वयं बनाते हैं एवं जन्तु मुख्य रूप से भोजन के लिए पादपों पर निर्भर रहते है| भोजन सजीवों को दैनिक कार्य करने हेतु ऊर्जा प्रदान करता है|

(ii) सजीव वृद्धि करते हैं|
अपने दैनिक जीवन के अवलोकन के आधार पर हम यह कह सकते है कि सभी सजीव जन्तु तथा पादप वृद्धि करते है| यह सजीवों का अभिलाक्षणिक गुण है| निश्चित समय के बाद जन्तुओं में यह वृद्धि रुक जाती है जबकि अधिकांश बहुवर्षीय पादपों में यह वृद्धि होती रहती हैं|



चित्र 6 . 3 (अ): पौधे में वृद्धि



चित्र 6 . 3 (ब): जन्तु में वृद्धि

(iii) सजीव श्वसन करते हैं|
क्या सभी सजीव साँस लेते हैं?

सजीव श्वसन में कौनसी गैस अन्दर लेते है तथा श्वसन के पश्चात् कौनसी गैस बाहर निकालते हैं?

सजीव श्वसन के दौरान ऑक्सीजन गैस ग्रहण करते है तथा कार्बन डाइऑक्साइड गैस बाहर निकालते है|

शरीर में ऑक्सीजन द्वारा ग्लूकोज के विघटन से जैविक ऊर्जा का निर्मुक्त होना श्वसन कहलाता है| इस क्रिया में कार्बन डाइऑक्साइड गैस निकलती है|

क्या पेड़-पौधों में भी श्वसन होता है? हाँ, पेड़-पौधों में भी श्वसन होता है|

सभी सजीवों (जन्तु एवं पादप) के लिए श्वसन आवश्यक है| श्वसन के बिना सजीवों का जीवन असम्भव है|

(iv) सजीव स्वयं गति करते हैं|
आपने मनुष्य, पशुओं को चलते, मछलियों को जल में तैरते, पक्षियों को उड़ते एवं सांप को रेंगते हुए देखा है|

क्या पेड़-पौधे भी एक स्थान से दूसरे स्थान पर चलकर जाते है?

क्या पेड़-पौधों में भी गति होती है?

पेड़-पौधों में गति के कौन-कौनसे लक्षण हैं?

आओ जानकारी करें| जन्तु स्वयं गति कर एक स्थान से दूसरे स्थान तक जाते हैं, किन्तु पेड़-पौधों में गति के केवल लक्षण दिखाई देते हैं| सूरजमुखी के पौधे का सूर्य के प्रकाश की ओर मुड़ जाना पौधों में गति का एक उदाहरण है|

> कुछ निर्जीव वस्तुएँ जैसे-बस, साइकिल, कार आदि भी चलती है| इनमें गति करने जैसा लक्षण दिखाई देता है, किन्तु ये स्वयं गति नहीं कर सकती है| इनमें गति बाहरी कारकों द्वारा होती है| इनमें सजीवों के अन्य लक्षण नहीं होते है|

(v) सजीव संवेदनशील होते हैं तथा उद्दीपनों के प्रति अनुक्रिया करते हैं|

- काँटा या सुई चुभने पर, आप पैर पीछे क्यों खींच लेते है?
- स्वादिष्ट भोजन को देख कर मुँह में पानी क्यों आता है?

उपर्युक्त प्रश्नों पर चर्चा करने से निष्कर्ष निकलता है कि सजीव परिवेश में होने वाले परिवर्तनों के प्रति किसी न किसी प्रकार से क्रिया करते है जिसे उद्दीपनों के प्रति अनुक्रिया कहते है|

- क्या पादपों में भी उद्दीपनों के प्रति अनुक्रिया होती है?
- पादपों में भी उद्दीपनों के प्रति अनुक्रिया होती है जैसे-छुईमुई की पत्तियों को छूने पर उनका सिकुड़ना|

चित्र 6 . 4 : छुई-मुई की पत्तियों की अनुक्रिया

(vi) सजीवों में उत्सर्जन क्रिया होती है|
आप जानते है कि सभी जन्तु भोजन करते हैं| जन्तुओं के शरीर में भोजन का पाचन होता है| ग्रहण किए गए भोजन की सम्पूर्ण मात्रा का शरीर में उपयोग नही होता है| भोजन का अपचित भाग अपशिष्ट (मल-मूत्र) के रूप में शरीर से बाहर निकाल दिया जाता है| शरीर का पसीना भी एक प्रकार का अपशिष्ट पदार्थ ही है|

- क्या पौधे भी अपशिष्ट पदार्थ बाहर निकालते हैं?

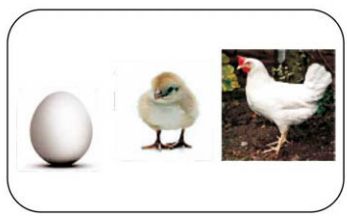
पौधों में कुछ हानिकारक पदार्थ अपशिष्ट के रूप में उत्पन्न होते है| इनका निष्कासन स्राव के रूप में होता हैं| कुछ पादपों में इन अपशिष्ट पदार्थों को विशेष भागों में इकट्ठा कर लिया जाता हैं जैसे - गोंद|

सजीवों द्वारा अपशिष्ट पदार्थो को शरीर से बाहर निकालने की क्रिया को उत्सर्जन कहते हैं|

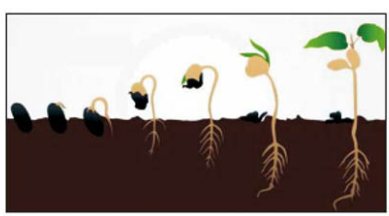
(VII) सजीवों में प्रजनन क्रिया होती है|
जन्तुओं में जनन द्वारा अपने ही जैसी संतानें उत्पन्न होती हैं| कुछ जन्तु अण्डों द्वारा प्रजनन करते है| अपने आस-पास के उन जन्तुओं की सूची बनाइए जिनमें अण्डों द्वारा जनन होता है|

इसी प्रकार बीजों के अंकुरण से नए पौधे बनते हुए भी आपने देखे होंगे| इस आधार पर हम यह कह सकते है कि सभी सजीव अपने समान संतान पैदा करते हैं सजीवों की यह प्रक्रिया प्रजनन कहलाती है|

- सजीवों में जनन एक महत्वपूर्ण लक्षण है|
- प्रजनन से सजीव प्रजातियों का अस्तित्व बना रहता है|
- सजीव अपने ही समान संतति उत्पन्न करते हैं|



चित्र 6 . 5 (अ) जन्तु में जनन



चित्र 6 . 5 (ब) पौधे में अंकुरण एवं वृद्धि

(viii) सजीवों का निश्चित जीवनकाल होता है:

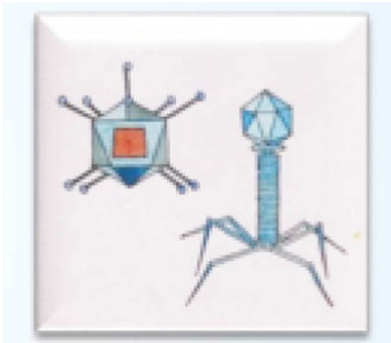
- क्या सभी सजीवों का निश्चित जीवनकाल होता है'?
- क्या सभी सजीव वृद्धि करते हैं?

- क्या सभी सजीव मरते हैं?

यही सत्य है कि सभी सजीवों का जन्म होता है, वृद्धि कर बढ़ते है फिर मरते है| सभी सजीवों का जीवनकाल (उम्र) लगभग निश्चित होता है|

जन्म और मरण सजीवों का प्रमुख सत्य लक्षण है| अत: जीवन को खूबसूरती के साथ जीएँ

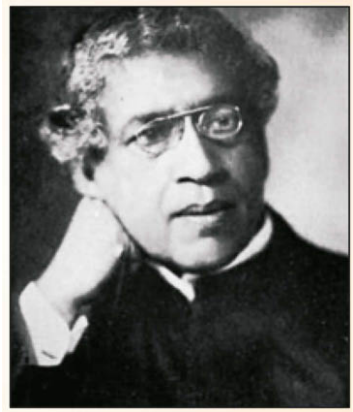
विषाणु



चित्र 6 . 6 विषाणु

विषाणु सजीव एवं निर्जीव के बीच की योजक कड़ी है| ये स्वतंत्र अवस्था में निर्जीव पड़े रहते हैं| ये सजीवों में प्रवेश करते ही सजीवों के समान वृद्धि (गुणन) आदि लक्षण प्रकट करने लगते हैं| ये पादपों एवं जन्तुओं में अनेक प्रकार के रोगों के कारक है|

जगदीश चन्द्र बोस



30 नवम्बर, 1858 को जन्मे आचार्य जगदीश चन्द्र बोस का बचपन गांव ररौली में बीता जो वर्तमान में बांग्लादेश में है| आचार्य बोस ने कलकत्ता विश्वविद्यालय से स्नातक और कैम्ब्रिज के केमिल्टन कॉलेज से एम.ए किया उन्होंने सन् 1896 में लन्दन विश्वविद्यालय से विज्ञान विषय में डॉक्टरेट की उपाधि प्राप्त की| वे सन 1920 में रॉयल सोसायटी के फैलो चुने गए| आचार्य जगदीश चन्द्र बोस ने भौतिकी और जीव विज्ञान के क्षेत्रों में महत्त्वपूर्ण शोध कार्य किए| आचार्य बोसने पौधों की धीमी वृद्धि को नापने के लिए एक अत्यन्त संवेदी यंत्र बनाया जिसे केस्कोग्राफ कहा गया| उन्होंने पौधों की संवेदनशीलता को प्रयोग द्वारा सिद्ध किया| उन्नीसवीं सदी के अंतिम दिनों में जे. सी. बोस के कार्यो ने पूरी दुनिया में भारत का नाम रोशन किया| जनवरी, 1898 में यह सिद्ध हुआ कि मार्कोनी का वायरलेस रिसीवर, जगदीश चन्द्र बोस द्वारा आविष्कृत था| आचार्य बोस ने एक ऐसे यंत्र का निर्माण किया जो सूक्ष्म तरंगें पैदा कर सकता था जो 25 मिलीमीटर से 5 मिलीमीटर तक की थी|

आपने क्या सीखा

- हमारे आस-पास के परिवेश मे दो प्रकार की वस्तुएँ पाई जाती है- सजीव एवं निर्जीव|

- सजीवों में कुछ विशिष्ट लक्षण पाए जाते हैं जैसे पोषण, वृद्धि, श्वसन, गति, उद्दीपन के प्रति अनुक्रिया, उत्सर्जन, प्रजनन, निश्चित जीवनकाल|
- प्रजनन से सजीवों की प्रजातियों का अस्तित्व बना रहता है|
- विषाणु सजीव एवं निर्जीव के बीच की योजक कड़ी है|
- विषाणु स्वतन्त्र अवस्था में निर्जीव होते हैं किन्तु सजीव में प्रवेश करते ही इनमें सजीवों के समान लक्षण आ जाते हैं|

अभ्यास कार्य

सही विकल्प का चयन कीजिए

1 सजीव एवं निर्जीव के बीच की योजक कड़ी है -

(अ) विषाणु

(ब) मेज

(स) गाय

(द) कोई नहीं

2 सजीवों की प्रजातियों के अस्तित्व को बनाए रखने के लिए आवश्यक है -

(अ) श्वसन

(ब) प्रजनन

(स) गति

(द) वृद्धि

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए

1 सजीव उद्दीपन के प्रति ... करते है|

2 पादप अपना भोजन स्वयं ... की क्रिया द्वारा बनाते हैं|

3 जन्तु श्वसन क्रिया में ... का उपयोग करते है एवं ... बाहर छोड़ते हैं|

4 सूरजमुखी के पौधे का सूर्य के प्रकाश की ओर मुड़ना ... का लक्षण है|

लघु उत्तरात्मक प्रश्न

1 सजीवों में पाए जाने वाले लक्षणों की सूची बनाइए|

2 श्वसन क्रिया क्या है? समझाइए|

3 पादपों में गति को प्रदर्शित करने वाला एक उदाहरण लिखिए|

4 पादपों में उद्दीपन के प्रति अनुक्रिया प्रदर्शित करने वाले दो उदाहरण दीजिए|

दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न

1 जन्तु एवं पादपों में गति को उदाहरण सहित समझाइए|

2 सजीव एवं निर्जीव में उदाहरण सहित अंतर स्पष्ट कीजिए|

3 जन्तु एवं पादपों में उद्दीपन के प्रति अनुक्रिया का वर्णन कीजिए|

क्रियात्मक कार्य

1 . किसी एक जन्तु की दैनिक जीवनचर्या का अवलोकन करें एवं उसे कॉपी में नोट करें|

2 . सजीवों के लक्षण का चार्ट तैयार कर कक्षा कक्ष में लगाइये|

अध्याय 7 कोशिका (CELL)

अध्ययन बिन्दु
7 . 1 कोशिका एवं कोशिका की खोज

7 . 2 कोशिकीय संगठन के आधार पर जीव

7 . 3 कोशिका का माप

7 . 4 कोशिका की आकृति

7 . 5 कोशिका के विभिन्न भाग

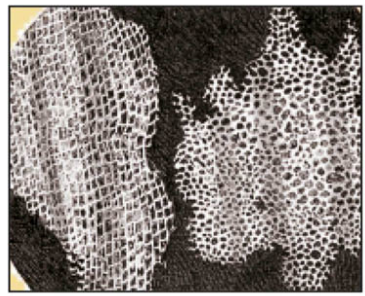
7 . 6 प्रोकैरियोट्स एवं यूकैरियोट्स

7.1 कोशिका एवं कोशिका की खोज
आप सभी ने मकान को बनते हुए देखा होगा| इसे बनाने के लिए बहुत सी ईंटों की आवश्यकता होती है| इन ईंटों के आपस में जुड़ने से मकान का निर्माण होता है| इसी प्रकार सभी जीव-जन्तुओं के शरीर का निर्माण भी अनेक कोशिकाओं से मिलकर हुआ है|

क्या आप अनुमान लगा सकते है कि हमारा शरीर कितनी कोशिकाओं से मिलकर बना है?

रॉबर्ट हुक ने सन् 1665 में सर्वप्रथम कोशिका की खोज की थी| उन्होंने स्वयं द्वारा निर्मित सूक्ष्मदर्शी के नीचे कॉर्क की पतली परत को रखकर देखा| कॉर्क की पतली परत में उन्हें मधुमक्खी के छत्ते के समान कोष्ठ| दिखाई दिए| इन

कोष्ठों को रॉबर्ट हुक ने कोशिका नाम दिया (चित्र 7 . 1)|



चित्र 7 . 1 : कॉर्क की पतली परत में कोष्ठ

7.2 कोशिकीय सगठन के आधार पर जीव

मनुष्य तथा दूसरे बड़े जीव-जन्तुओं का शरीर कई खरब कोशिकाओं से मिलकर बना होता है| वह जीव जिसका शरीर एक से अधिक कोशिकाओं से मिलकर बना होता है, बहुकोशिकीय जीव कहलाते है| कुछ जीव जैसे-अमीबा, पैरामिशियम आदि का शरीर एक कोशिका से बना होता है| इन्हें एक कोशिकीय जीव कहते है| एक कोशिकीय जीव भी बहुकोशिकीय जीव के समान श्वसन, पाचन, वृद्धि, जनन जैसी सभी क्रियाएँ करता है|

प्रत्येक कोशिका में एक केन्द्रक होता है| कोशिका में स्थित केन्द्रक के चारों ओर पायी जाने वाली झिल्ली की अनुपस्थिति व उपस्थिति के आधार पर जीवों को क्रमश: प्रोकैरियोट्स एवं यूकैरियोट्स में विभाजित किया गया है|

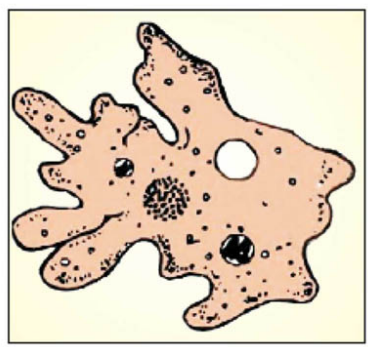
7.3 कोशिका का माप **(Size)**

कोशिका का आकार 1 मीटर के 10 लाखवें भाग (माईक्रोमीटर) के बराबर सूक्ष्म हो सकता है अथवा कुछ सेन्टीमीटर लम्बा हो सकता है| अधिकतर कोशिकाएँ अतिसूक्ष्म होती है| इन्हें नग्न आँखों से नहीं देखा जा सकता है| सूक्ष्मदर्शी यंत्र की सहायता से कोशिका को देखा जा सकता है| सबसे छोटी

कोशिका का आकार 0 . 1 से 0 . 5 माइक्रोमीटर है जो कि जीवाणु की कोशिका है| सबसे बड़ी कोशिका शुतुर्मुर्ग का अण्डा है| जिसका आकार 170 × 130 मिमी. होता है|

7.4 कोशिका की आकृति **(Shape)**
कुछ कोशिकाओं की आकृति निश्चित नहीं होती है| वे अपना आकार बदलती रहती हैं|

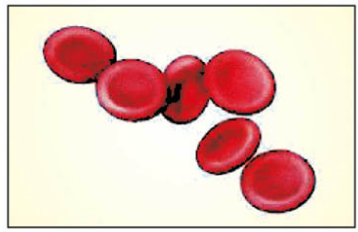
जैसे-अमीबा, माइकोप्लाल्मा|



चित्र 7 . 2 : अमीबा कोशिका

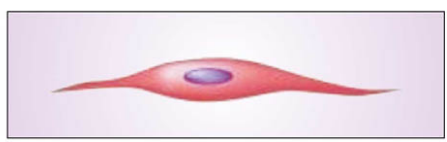
हमारे शरीर में भी विभिन्न प्रकार की कोशिकाएँ पायी जाती हैं| इनका आकार कैसा होता है?

आओ जानकारी करें:
कुछ कोशिकाएँ गोल व चपटी होती है, जैसे-रक्त कणिकाएँ|



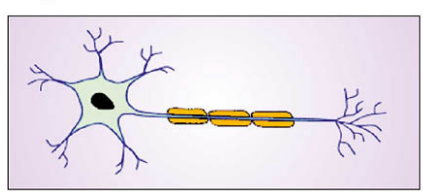
चित्र 7 . 3 : गोलाकार रक्त कणिकाएँ

कई कोशिकाएँ लम्बी व तर्कुरूप होती है| इनके दोनों सिरे नुकीले होते है, जैसे-पेशी कोशिका|



चित्र 7 . 4 : तर्कुरुपी पेशी कोशिका

कई कोशिकाएँ बहुत लम्बी व शाखित होती हैं, जैसे-तंत्रिका कोशिका|



चित्र 7 . 5 : लम्बी, शाखित तंत्रिका कोशिका

सामान्यत: कोशिकाएँ गोल, चपटी अथवा लम्बी होती हैं| क्या बड़े आकार के जीवों की कोशिकाओं का आकार बड़ा होता है? यह बिल्कुल भी आवश्यक

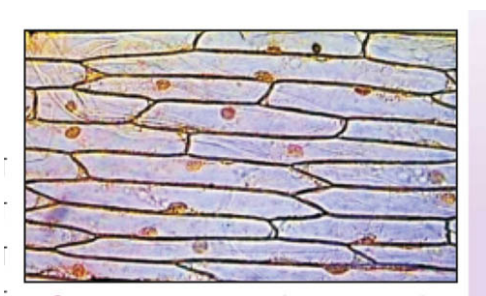
नहीं है कि बड़े आकार के जीवों की कोशिकाओं का आकार बड़ा व छोटे आकार के जीवों की कोशिकाओं का आकार छोटा होता है| कोशिका के आकार का संबंध कोशिका के कार्य से होता है| उदाहरण तंत्रिका कोशिकाएँ संदेशों को एक स्थान से दूसरे स्थान तक पहुँचाती हैं| मनुष्य एवं चूहे के आकार में बहुत अन्तर होते हुए भी दोनों की तंत्रिका कोशिकाएँ लम्बी एवं| शाखित होती है|

ऊतक-अंग-तत्र:

- प्रत्येक सजीव की संरचनात्मक इकाई कोशिका है|
- समान कार्य करने वाली कोशिकाओं के समूह को ऊतक बनाते हैं|
- समान कार्य करने वाले ऊतकों के समूह अंग बनाते हैं|
- विभिन्न अंगों से मिलकर तंत्र का निर्माण होता है|
- विभिन्न तंत्रों से मिलकर शरीर का निर्माण होता है|

कोशिका → ऊतक → अंग → तंत्र → शरीर

आओ करके देखें
गतिविधि- 1

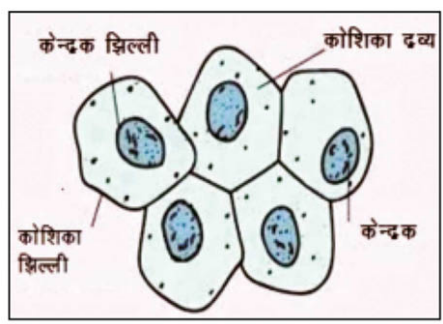


चित्र 7 . 6 : प्याज की एक पतली झिल्ली में कोशिकाएँ

प्याज का एक टुकड़ा लीजिए| चिमटी की सहायता से प्याज से एक पतली झिल्ली को निकालिए| इसे काँच की स्लाइड पर रखिए| मिथाईलीन ब्ल्यू की एक बूंद डालकर उस पर कवर स्लिप रखिए| कवर स्लिप रखते हुए ध्यान रखें कि उसमें वायु के बुलबुले न रहें| स्लाइड को सूक्ष्मदर्शी के नीचे रखकर ध्यानपूर्वक अवलोकन कीजिए| पेन्सिल की सहायता से अपनी कॉपी में इसका चित्र बनाइए|

गतिविधि- 2

एक स्वच्छ प्लास्टिक का चम्मच लीजिए| इसके पिछले सिरे से गाल के अन्दर के भाग को धीरे से खुरचिए| इस खुरचन को काँच की स्लाइड पर रखे पानी में देखिए| इस पर मिथाईलीन ब्ल्यू की 1 - 2 बूंदें डालिए| स्लाइड को सूक्ष्मदर्शी के नीचे रखकर ध्यानपूर्वक देखिए| इसमें कोशिका झिल्ली एवं केन्द्रक को पहचानिए तथा चित्र बनाकर उसे नामांकित कीजिए|



चित्र 7 . 7 : गाल की भीतरी सतह में कोशिका

7.5 कोशिका के विभिन्न भाग

कोशिका के तीन मुख्य भाग होते हैं: कोशिका झिल्ली, कोशिका द्रव्य एवं केन्द्रक|

1 . कोशिका झिल्ली: यह कोशिका का बाहरी आवरण बनाती है| इसे

प्लाज्या झिल्ली भी कहते हैं| यह सरंध्र (छिद्रयुक्त) होती है तथा वसा व प्रोटीन की बनी होती है| कोशिका झिल्ली कुछ चयनित पदार्थों को ही कोशिका में प्रवेश करने देती है तथा अनुपयोगी पदार्थों को बाहर निकालने में सहायक है| यह झिल्ली जन्तु एवं पादप कोशिकाओं में एक जैसी ही होती है| पादप कोशिका में इस झिल्ली के बाहर सेलूलॉज पदार्थ का एक अतिरिक्त मोटा आवरण होता है जिसे कोशिका भित्ति कहते है| कोशिका भित्ति के कारण ही पादप कोशिकाओं की आकृति निश्चित होती है|

2 . कोशिका द्रव्य: कोशिका झिल्ली और केन्द्रक के मध्य स्थित द्रव्य को कोशिकाद्रव्य कहते हैं| यह जैली जैसा पदार्थ होता है| इसमें माइटोकोन्ड्रिया, रिक्तिकाएँ, गॉल्जीकॉय, अन्त:प्रद्रव्यी जालिकाएँ, हरितलवक आदि संरचनाएँ पायी जाती हैं| कोशिका द्रव्य में पायी जाने वाली इन संरचनाओं को कोशिकांग कहते है|

3 . केन्द्रक: यह सामान्यत: गोलाकार होता है| जन्तु कोशिका में केन्द्रक लगभग मध्य में पाया जाता है जबकि पादप कोशिका में बड़ी रिक्तिकाओं के कारण केन्द्रक मध्य में नहीं रहकर एक तरफ होता है| यह दोहरी इकाई झिल्ली द्वारा घिरा रहता है| इस झिल्ली में पदार्थों के आने-जाने के लिए सूक्ष्म छिद्र होते है| केन्द्रक में एक छोटी सघन संरचना होती है जिसे केन्द्रिका अथवा न्यूक्लिओलस कहते हैं| केन्द्रक में धागे के समान संरचनाएँ होती है, जिन्हें गुणसूत्र कहते है| गुणसूत्रों पर जीन पाए जाते है| जो आनुवंशिक गुणों अथवा लक्षणों को जनक से अगली पीढ़ी तक पहुँचाते है| कोशिका के सभी कार्यों पर केन्द्रक का नियंत्रण होता है|

7.6 प्रोकैरियोट्स एव यूकैरियोट्स

जीवाणु की कोशिका में केन्द्रक के चारों ओर केन्द्रक झिल्ली नहीं पायी जाती है| ऐसी कोशिकाएँ जिसके केन्द्रक के चारों ओर केन्द्रक झिल्ली नहीं होती हैं उन्हें प्रोकैरियोटिक कोशिकाएँ कहते हैं तथा इस प्रकार की कोशिकाओं वाले जीवों को प्रोकैरियोट्स कहते हैं| ऐसी कोशिकाएँ जिसके केन्द्रक के चारों ओर

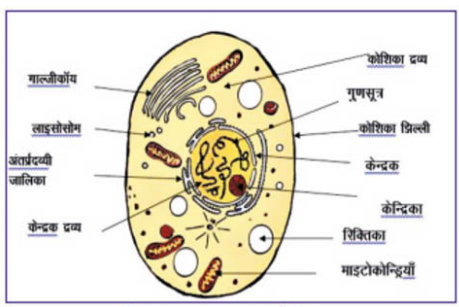
केन्द्रक झिल्ली का आवरण होता है, उन्हें यूकैरियोटिक कोशिकाएँ कहते हैं तथा इस प्रकार की कोशिकाओं वाले जीवों को यूकैरियोट्स कहते हैं|

कोशिकांग: कोशिका द्रव्य में पाए जाने वाले मुख्य कोशिकांगों का विवरण निम्नानुसार है:

लाइसोसोम: इनमें बहुत शक्तिशाली पाचक एन्जाइम होते हैं| जब कोशिका क्षतिग्रस्त या मृत हो जाती है तो लाइसोसोम फट जाते हैं और पाचक एन्जाइम अपनी ही कोशिका को पचा देते हैं इसलिए इसे कोशिका की आत्मघाती थैली भी कहा जाता है|

गॉल्जीकॉय: ये झिल्ली युक्त पट्टिकाएँ होती है जो एक के ऊपर एक व्यवस्थित रहती हैं| इसका विवरण सबसे पहले कैमिलो गॉल्जी नामक वैज्ञानिक ने दिया था| अन्त:प्रदव्यी जालिका में संश्लेषित पदार्थ गाल्ली उपकरण में बंद किए जाते हैं तथा उन्हें कोशिका के अन्दर तथा बाहर विभिन्न क्षेत्रों में भेज दिए जाते है|

माइटोकोन्द्रिया: यह दोहरी इकाई झिल्ली से ढकी आकृति है| इसकी भीतरी भित्ति बहुत वलित होती है| इसके वलितों को क्रिस्टी कहते हैं| माइटोकोन्द्रिया में जैविक ऊर्जा एटीपी| का निर्माण होता है| इस कारण इसे कोशिका का शक्ति गृह (Power House) कहते है|



चित्र 7 . 8 जन्तु कोशिका

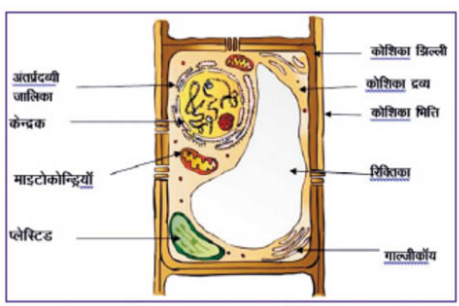
अन्त:प्रदव्यी जालिका: यह कोशिका द्रव्य में नलिकाओं के जाल के रूप में दिखाई देने वाली संरचनाएँ हैं| ये दो प्रकार की होती है-

1 . खुरदरी अन्त:प्रदव्यी जालिका

2 . चिकनी अन्त:प्रदव्यी जालिका

खुरदरी अन्त:प्रदव्यी जालिका पर राइबोसोम पाए जाते हैं जो प्रोटीन संश्लेषण का कार्य करते हैं|

राइबोसोम पाये जाते है जो प्रॉटीन संश्लेषण का कार्य करते है|



चित्र 7 . 9 पादप कोशिका

प्लेस्टिड: ये पादप कोशिका के कोशिका द्रव्य में पाए जाते हैं| अधिकांश प्लेस्टिड में एक हरे रंग का वर्णक पाया जाता है, जिसे क्लोरोफिल या पर्णहरित कहते हैं तथा हरे रंग के प्लेस्टिड को क्लोरोप्लास्ट अथवा हरितलवक कहते है| इनके कारण पत्तियों का रंग हरा होता है| जिससे पेड़-

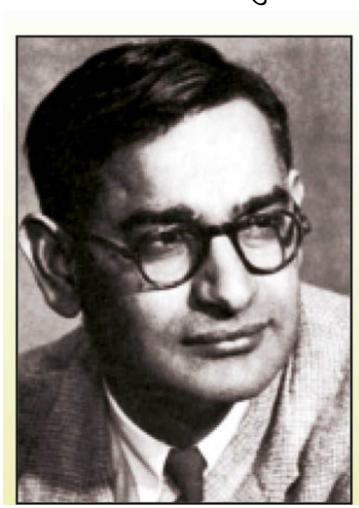
पौधे प्रकाश संश्लेषण की क्रिया द्वारा भोजन बनाते हैं| प्रकाश संश्लेषण हेतु क्लोरोफिल वर्णक अत्यन्त आवश्यक है|

रिक्तिका: पादप कोशिकाओं में बड़ी एवं जन्तु कोशिकाओं में छोटी-छोटी रिक्तिकाएँ पाई जाती हैं|

चित्र को देखिए एवं निम्नलिखित सारणी में सही विकल्प पर! का निशान लगाइए-

[illegible]			
[illegible]			
[illegible]			
[illegible]			
[illegible]			

डॉ. हर गोविन्द खुराना:



इनका जन्म अविभाजित भारतवर्ष के रायपुर जिला मुल्लान, पंजाब नामक कस्बे में हुआ था| पंजाब विश्व विद्यालय से सन् 1943 में बी.एस.सी. (ऑनर्स) तथा सन् 1945 में एम.एस.सी. (ऑनर्स) परीक्षाओं में उत्तीर्ण हुए

तथा भारत सरकार से छात्रवृत्ति पाकर इंग्लैण्ड गए| यहाँ लिवरपूल विश्वविद्यालय में प्रोफेसर ए. रॉबर्टसन के अधीन अनुसंधान कर इन्होंने डॉक्टरेट की उपाधि प्राप्त की| डी. खुराना ने सर्वप्रथम प्रोटीन संश्लेषण में न्यूक्लियोटाइड की भूमिका को प्रदर्शित किया| इन्हें में आनुवंशिकी के क्षेत्र में उत्कृष्ट कार्यों हेतु नोबल पुरस्कार प्रदान किया गया| इन्हें भारत सरकार द्वारा पद्म विभूषण सम्मान से अलंकृत किया गया|

डॉ. सतीश सी. माहेश्वरी

सतीश सी. माहेश्वरी ने बी.एस.सी. (ऑनर्स), एम.एस.सी. एवं पीएच.डी. की उपाधि दिल्ली विश्वविद्यालय से प्राप्त की| इन्होंने प्रो. बी.एम. जौहरी के मार्गदर्शन में डकवीड (लीमनेसी फैमेली का सबसे छोटा पुष्पी पादप) की एम्ब्रियोलोजी पर अनुसंधान कार्य किया| डॉ. माहेश्वरी के समूह ने पुंकेसर कल्चर तकनीक का उपयोग फसल, पशु पालन एवं सजावटी पौधों को उन्नत करने में किया| डॉ. माहेश्वरी के 200 रिसर्च पेपर प्रकाशित हुए एवं "सिग्नल ट्रांसडक्शन मैकेनिज्य इन प्लांट्स" नामक एक पुस्तक का लेखन कार्य किया| इन्हें इनके उत्कृष्ट कार्यो के लिए भटनागर पुरस्कार, जेसी. बोस गोल्ड मेडल, बीरबल साहनी गोल्ड मेडल एवं गोयल फाउण्डेशन अवार्ड भी प्रदान किया गया|

आपने क्या सीखा

- कोशिका की खोज रॉबर्ट हुक नामक वैज्ञानिक ने 1665 में की|
- शुतुर्मुर्ग का अण्डा सबसे बड़ी कोशिका है|
- पादप कोशिका में कोशिका भित्ति पायी जाती हैं जिसका जन्तु कोशिका में अभाव होता है|
- कोशिका झिल्ली और केन्द्रक के मध्य स्थित द्रव को कोशिका द्रव्य कहते है|
- ऐसी कोशिकाएँ जिसमें केन्द्रक झिल्ली का अभाव हो, प्रोकैरियोटिक कोशिकाएँ कहलाती हैं|
- क्लोरोप्लास्ट (हरितलवक) में क्लोरोफिल (पर्णहरित) पाया जाता है|
- केन्द्रक में धागे के समान संरचनाएँ पायी जाती है जिन्हें गुणसूत्र कहते है|

***

अभ्यास कार्य

सही विकल्प का चयन कीजिए

1 . कोशिका की खोज किसने की-

(अ) रॉबर्ट ब्राउन

(ब) रॉबर्ट हुक

(स) स्लाइडेन

(द) स्वान

2 . जन्तु कोशिका में नहीं पाया जाता है-

(अ) माइटोकोन्ड्रिया

(ब) केन्द्रक

(स) कोशिका द्रव्य

(द) प्लेस्टिड

3 . समान कोशिकाओं का समूह जो एक विशिष्ट कार्य करता है-

(अ) अंग

(ब) कोशिका

(स) तंत्र

(द) ऊतक

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए

1 . केन्द्रक में धागे के समान संरचनाएँ पाई जाती है जिसे ... कहते हैं|

2 . अमीबा ... जीव है|

3 . एक से अधिक कोशिकाओं से मिलकर बने जीव को ... जीव कहते हैं|

4 . तंत्रिका कोशिका ... एवं ... होती है|

लघु उत्तरात्मक प्रश्न

1 . प्रोकैरियोटिक एवं यूकैरियोटिक कोशिका में क्या अन्तर है?

2 . ऊतक की परिभाषा लिखिए|

3 . माइटोकोन्ड्रिया को कोशिका का शक्तिगृह क्यों कहा जाता है?

4 . लाइसोसोम को आत्मघाती थैली क्यों कहा जाता है?

दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न

1 . कोशिका के निम्नांकित भागों का सचित्र वर्णन कीजिए-

(i) केन्द्रक (ii) कोशिका झिल्ली (iii) कोशिका द्रव्य

2 . जन्तु कोशिका एवं पादप कोशिका में क्या अन्तर है?

3 . जन्तु कोशिका का नामांकित चित्र बनाइए|

क्रियात्मक कार्य

1 . अध्याय में आए कोशिका संबंधी चित्रों के चार्ट बनाइए|

2 . वेबसाइट www.enchantedlearning.com/subjects/plants/cell/sj से कोशिका की अधिक जानकारी प्राप्त कर आलेख तैयार कीजिए|

3 . खेल विधि से कोशिकांग एवं इनके कार्यो का कक्षा में प्रदर्शन कीजिए| इसमें विभिन्न विद्यार्थी माइटोकोन्ड्रिया, अन्त:प्रदव्यी जालिका, प्लेस्टिड, रिक्तिका आदि की भूमिका करके इनके बारे में बताएँ| एक विद्यार्थी सूत्रधार की भूमिका करें|

4 . अध्यापक की सहायता से अमीबा की स्थायी स्लाइड सूक्ष्मदर्शी यंत्र से देखिए| इसके अतिरिक्त, तालाब से जल एकत्र करके उसकी एक बूँद अन्य खाली स्लाइड पर रख कर उस जल में उपस्थित जीवों को देख सकते हैं|

***

अध्याय 8 सूक्ष्मजीव **(MICRO-ORGANISM)**

अध्ययन बिन्दु
8 . 1 सूक्ष्मजीव

8 . 2 सूक्ष्मजीवों के प्रकार

8 . 3 लाभदायक सूक्ष्मजीव

8 . 4 हानिकारक सूक्ष्मजीव

8 . 5 सूक्ष्मजीवों से बचाव हेतु सामग्री का उचित रख रखाव

हमारे आस-पास अनेक सजीव पाए जाते है| कुछ बहुत बड़े होते हैं, जैसे-ब्लू व्हेल, हाथी, बरगद का पेड़ आदि और कुछ इतने छोटे होते हैं जिन्हें आँखों से भी नहीं देखा जा सकता है, जैसे-अमीबा. जीवाणु, वाइरस आदि| ऐसे सजीवों को जिन्हें हम सूक्ष्मदर्शी यन्त्र की सहायता से ही देख सकते हैं, सूक्ष्मजीव (Micro-organism) कहते है|

> सूक्ष्मदर्शी यंत्र**:** ऐसा उपकरण जिसकी सहायता से सूक्ष्म जीवों को आसानी से देखा जा सकता है सूक्ष्मदर्शी यंत्र कहलाता है|

8.1 सूक्ष्मजीव
गतिविधि 1
ब्रेड या रोटी को नमी वाले स्थान पर रखिए और प्रत्येक दिन इसमें होने वाले परिवर्तनों का अवलोकन कर सूचीबद्ध कीजिए:

कितने दिनों में इनकी सतह सफेद तन्तु जैसी संरचनाओं एवं काले धब्बों से

ढक जाती है? इन धबों को आवर्धक लेंस की सहायता से देखिए -

आपको किस प्रकार की संरचनाएँ दिखाई देती हैं?

क्या आपको यह संरचनाएँ बिना आवर्धक लेंस के भी दिखाई दे रहीं थीं?

ये संरचनाएँ क्या है?

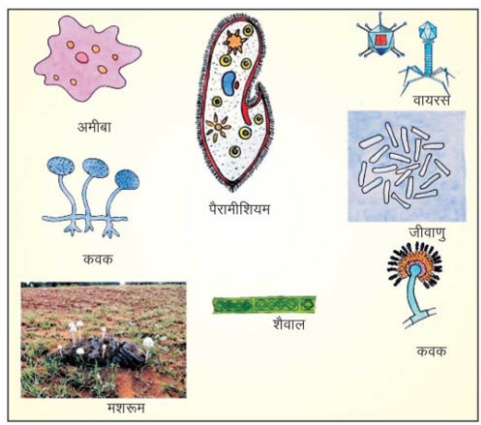
ये संरचनाएँ कहीं से आई है? ये संरचनाएँ कवक के तन्तु एवं बीजाणु हैं, कई प्रकार के सूक्ष्मजीवों के बीजाणु हवा में विद्यमान रहते है| अनुकूल वातावरण व पोषण की उपस्थिति में ये वृद्धि कर ऐसी तन्तुरूपी संरचनाओं का निर्माण करते हैं|

गतिविधि 2
एक तालाब या पोखर के जल की कुछ बूंदों को काँच की स्लाइड पर फैलाकर सूक्ष्मदर्शी यंत्र की सहायता से देखिए:

चित्र 8 . 1 आवर्धक लेंस

- आपको किस प्रकार की संरचनाएँ दिखाई देती हैं?
- ये संरचनाएँ क्या हैं?

जल की एक बूंद में अनेक प्रकार के जलीय सूक्ष्मजीव पाए जाते है| जिन्हें हम सूक्ष्मदर्शी की सहायता से ही देख सकते है अत: सूक्ष्मजीव सामान्यत: हवा, पानी, मिट्टी, गरम जल स्रोतों, बर्फीले क्षेत्रों, दलदली भूमि अर्थात सर्वत्र पाए जाते है| ये जीवों के शरीर में भी पाए जाते हैं| प्रति ग्राम मिट्टी में लगभग ढाई अरब जीवाणु पाए जाते हैं| चित्र 8 . 2 में विभिन्न प्रकार के सूक्ष्मजीवों को दिखाया गया है|



चित्र 8 . 2 विभिन्न प्रकार के सूक्ष्मजीव

8.2 सूक्ष्मजीवों के प्रकार
ये सूक्ष्मजीव छ: प्रकार के होते हैं:

1 विषाणु 2 . माइकोप्लाज्मा 3 . जीवाणु 4 . कवक 5 . प्रोटोज़ोआ 6 . शैवाल

1 विषाणु **(Virus):** ये सूक्ष्मतम संरचनाएँ है| इन्हें सजीव व निर्जीव के बीच की योजक कड़ी भी कहते हैं क्योंकि इसमें सजीव व निर्जीव दोनों के गुण पाए जाते है| प्रकृति में ये निर्जीव की तरह रहते हैं लेकिन जब किसी सजीव में प्रवेश करते हैं तो इनमें वृद्धि एवं गुणन होता है| यह पादपों एवं जन्तुओं में कई प्रकार के रोग फैलाता है| उदाहरण टोबेको मोज़ेक वायरस **(TMV),** ह्यूमन

इम्यूनो डेफिशियन्सी **(HIV)** आदि|

2 माइकोप्लाज़्मा **(Mycoplasma):** माइकोप्लाज़्मा सबसे छोटी कोशिका है जो जीवाणु फिल्टर में से भी छन जाती हैं| इसके द्वारा पादपों में बैंगन का लघुपर्ण एवं तिल की फिल्लोडी नामक रोग होते हैं| इन्हें पादप जगत के बहुरूपिया (Jokers of Plant Kingdom) भी कहते है|

3 जीवाणु **(Bacteria)** : ये प्रोकैरियोटिक एक कोशिकीय जीव हैं| हमारे आस-पास के प्रत्येक स्थान पर जीवाणु पाए जाते हैं| उदाहरण ई**.** कोलाई**,** लेक्टोबेसिलस आदि|

4 कवक **(Fungi):** इन्हें फफूंद या फंगस या कवक भी कहते हैं| ये एक कोशिकीय से बहुकोशिकीय सरल संरचना वाले सूक्ष्मजीव होते हैं| इनकी कोशिकाओं में पर्णहरित नहीं पाया जाता है, इसलिए ये अपना भोजन स्वयं नहीं बना सकते है| कुछ कवक मृतोपजीवी के रूप में सड़े-गले कार्बनिक पदार्थो से अवशोषण की विधि द्वारा भोजन प्राप्त करते हैं जैसे-मशरूम (साँप की छतरी)| कुछ कवक पादपों एवं जन्तुओं पर परजीवी के रूप में भी पाए जाते है| उदाहरण गेहूँ पर पक्सिनिया ग्रेमिनिस ट्रिटीसाई (काला किट्ट रोग) तथा बाजरे पर स्कलेरोस्पोरा ग्रामिनीकोला (जोगण रोग) आदि| कुछ कवक शैवालों के साथ सहजीवी के रूप में भी पाए जाते हैं|

5 प्रोटोज़ोआ **(Protozoa)** : ये एक कोशिकीय जीव हैं| उदाहरण अमीबा**,** पैरामीशियम आदि|

6 शैवाल **(Algae):** ये एक कोशिकीय से बहुकोशिकीय सरल संरचना वाले पादप हैं| शैवालों की उपस्थिति के कारण ही तालाबों, नदियों, पोखरों और नालों आदि का पानी हरा दिखाई देता है| उदाहरण क्लेमाइडोमोनास**,** क्लोरेला (यूकैरियोटिक, एक कोशिकीय), स्पाइरोगायरा**,** यूलोथ्रिक्स (यूकैरियोटिक, बहुकोशिकीय) एवं नील हरित शैवाल (प्रोकैरियोटिक,

बहुकोशिकीय)|

8.3 लाभदायक सूक्ष्मजीव
अनेक सूक्ष्मजीव हमारे लिए लाभदायक भी होते हैं| आओ, ऐसे सूक्ष्मजीवों की जानकारी प्राप्त करते हैं|

गतिविधि 3
दही बनाना
आवश्यक सामग्री: दूध, दही (जावण), भगौनी, ढक्कन इत्यादि|

विधि: दूध को उबालने तक गरम तथा गुनगुने होने तक ठण्डा कीजिए|

गुनगुने दूध के अनुपात में आवश्यकतानुसार दही (जावण) डालकर अच्छी तरह से हिलाइए और बर्तन को ढक दीजिए|

अब बर्तन को अपेक्षाकृत रसोई के गर्म हिस्से में रख दीजिए| सर्दी के मौसम में इसे आटे की टंकी में रखना चाहिए|

सुबह उठकर देखने पर
प्रेक्षण: दूध, दही में बदल जाता है|

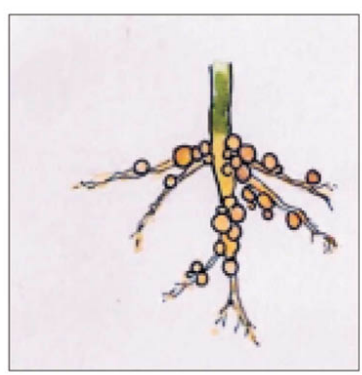
निष्कर्ष: दही (जावण) में उपस्थित लैक्टोबेसीलस जीवाणुओं के द्वारा यह दूध दही में बदल जाता है| उपर्युक्त गतिविधि से यह ज्ञात होता है कि सूक्ष्मजीव हमारे लिए लाभदायक भी होते है|

सूक्ष्मजीवों से लाभ
1 . खाद्य सामग्री निर्माण: दही, पनीर, सिरका आदि के निर्माण में जीवाणुओं का उपयोग किया जाता है| यीस्ट का उपयोग डबल रोटी बनाने में व जलेबी

बनाने हेतु प्रयुक्त घोल में खमीर उठाने के लिए किया जाता है| क्लोरेला का उपयोग सूप एवं अन्य खाद्य पदार्थ बनाने में किया जाता है| क्लोरेला निर्मित खाद्य सामग्री का उपयोग आइसक्रीम बनाने में भी किया जाता है|

2 . औषधि निर्माण में: क्लोस्ट्रीडियम बॉटूलिनम नामक जीवाणु से विटामिन B_{12} तथा एन्थ्रेक्नॉइड बेसिलाई नामक जीवाणु से रोग प्रतिरोधक पदार्थ तैयार किया जाता है| पेनिसीलियम नामक कवक से पेनिसिलीन नामक जीवनरक्षक औषधि बनाई जाती है, इसका उपयोग टीके एवं प्रतिजैविक के रुप में किया जाता है| पेनिसिलिन की खोज एलेक्लेण्डर फ्लेमिंग द्वारा की गई|

3 . जैविक नाइट्रोजन स्थिरीकरण: जीवाणुओं की कई प्रजातियाँ व अन्य सूक्ष्मजीवों द्वारा वातावरण में उपस्थित नाइट्रोजन को पादपों हेतु उपयुक्त यौगिकों में रूपान्तरित करने की प्रक्रिया नाइट्रोजन स्थिरीकरण अथवा नाइट्रोजन यौगिकीकरण कहलाती है| उदाहरण दलहनी पौधे जैसे: मूंग, मोठ, चना, मटर की जड़ गुलिकाओं (root nodules) में पाए जाने वाले राइज़ोबियम जीवाणु||



चित्र 8 . 3 दलहनी पौधों की जड़ो में पाई जाने वाली जड़ गुलिकाएँ

गतिविधि 4
मटर या मूँग या मोठ के पौधे को जड़ सहित उखाड़िए| पानी से धोकर जड़ों से चिपकी मिट्टी को साफ कीजिए|

- आपको जड़ों में क्या दिखाई दे रहा है?
- ये गाँठ रूपी संरचनाएँ क्या कहलाती है व किस कारण बनती है?
- इनका क्या कार्य है?

क्या ये सभी प्रकार के पौधों की जड़ों में पाई जाती हैं?

इन गाँठदार संरचनाओं को जड़ गाँठे या गुलिकाएँ (Nodules) कहते है| इनमें राइज़ोबियम जीवाणु पाए जाते है| ये वायुमण्डल की नाइट्रोजन को नाइट्रेट में बदलने मे सहायक है| नाइट्रेट से भूमि उपजाऊ बनती है| पौधों में नाइट्रोजन का मुख्य स्रोत यही नाइट्रेट नामक यौगिक है| नाइट्रोजन प्रोटीन का अभिन्न घटक है| किसान इसी कारण एक वर्ष दलहनी फसलें जैसे-मूंग, मोठ, खार तथा दूसरे वर्ष अनाजी फसल जैसे-बाजरा, ज्वार आदि की बुवाई करता है|

नाइट्रोजन चक्र

जब मृत जन्तुओं एवं पादपों का अपघटन होता है तब उनमें उपस्थित नाइट्रोजन गैस मुक्त होकर वायुमण्डल में चली जाती है| यही नाइट्रोजन पादपों द्वारा फिर से ग्रहण की जाती है| इस प्रकार प्रकृति में यह चक्र निरन्तर चलता रहता है| इससे वायुमण्डल में नाइट्रोजन की मात्रा स्थिर बनी रहती है| वायु मण्डल की मुक्त नाइट्रोजन का उपयोगी यौगिकों में बदल कर सजीवों में पहुँचना तथा पुन: इनसे नाइट्रोजन का मुक्त होकर वायुमण्डल में मिलना नाइट्रोजन चक्र कहलाता है|

4 . ह्यूमस निर्माण में : जीवाणु के द्वारा पत्तियाँ, गोबर व अन्य अपशिष्ट पदार्थ अपघटित होकर ह्यूमस में बदल जाते हैं| इस कारण मृदा उपजाऊ बनती है|

5 . टूथपेस्ट बनाने में : ज़ेन्थोमोनास कैम्पेस्ट्रिस नामक सूक्ष्मजीव का उपयोग टूथपेस्ट बनाने में किया जाता है|

8.4 हानिकारक सूक्ष्मजीव

लाभदायक होने के साथ-साथ कुछ सूक्ष्मजीव हमारे लिए हानिकारक भी होते हैं| आइए इन हानिकारक सूक्ष्म जीवों के बारे में कुछ महत्त्वपूर्ण जानकारी करें|

कुछ महत्त्वपूर्ण हानिकारक सूक्ष्मजीव निम्नलिखित हैं:

1 **.** रोग उत्पन्न करने वाले सूक्ष्मजीव**:** रोग उत्पन्न करने वाले सूक्ष्मजीवों को रोगाणु कहते हैं| मनुष्य मे क्षय (T.B), कुकर खाँसी, डिप्थीरिया, टिटनेस, हैजा, मलेरिया, चर्म रोग आदि इन्हीं सूक्ष्मजीवों के कारण होते है| एन्थ्रेक्स मनुष्य एवं जन्तुओं में सूक्ष्म जीवों से होने वाला भयानक रोग है| गाय में खुरपका एवं मुँहपका रोग वायरस द्वारा होता है| नींबू का केंकर (जीवाणुजनित), गेहूँ की रस्ट (कनकजनित), भिन्डी का पीत सिरा मोज़ेक (वाइरस जनित) आदि रोग सूक्ष्मजीव द्वारा होते हैं|

चित्र 8 . 4 सिट्रिस केंकर रोग युक्त नींबू का फल

2 खाद्य पदार्थो को हानि पहुँचाना : अनाज, दालें, पके हुए फल, भोजन, अचार आदि सूक्ष्मजीवों के कारण खराब हो जाते है अत: इन्हें सूक्ष्मजीवों के संक्रमण से बचाना चाहिए|

3 खाद्य पदार्थो को विषाक्त करना : क्लोस्ट्रीडियम बॉटुलिनम जीवाणु खाद्य पदार्थो को विषाक्त कर देते है जिससे इन्हें ग्रहण करने वालों को उल्टी-दस्त होने लगती है और कभी-कभी मृत्यु भी हो सकती है|

चित्र 8 . 5 कवक द्वारा संक्रमित नारंगी का फल

4 बहुमूल्य वस्तुओं को नष्ट करना : कपड़े, कागज, लकड़ी, चमड़ा आदि से बनी सभी प्रकार की बहुमूल्य वस्तुओं को सूक्ष्मजीव खराब कर देते हैं जिससे उनकी गुणवत्ता कम हो जाती है|

8.4 सूक्ष्मजीवों से बचाव हेतु सामग्री का उचित रख-रखाव:
हानिकारक सूक्ष्मजीवों से बचाव के उपाय:

- घरों में अनाज, दालें, कपड़े आदि को समय-समय पर धूप में सुखाना|
- पकाई हुई दाल, दूध आदि भोज्य पदार्थो को ठण्डी जगह रखना

- अचार में तेल मुरब्बों में शक्कर आदि डालना|
- सिरके का उपयोग कर भोज्य पदार्थो को संरक्षित करना|
- धान एवं दालों में पारद गोली एवं नीम की पत्तियों का उपयोग करना|

खाद्य परिरक्षण

- हम घर पर बचे हुए भोजन को किस प्रकार सुरक्षित रखते हैं?
- खुले एवं नम स्थान पर रखी ब्रेड में क्या परिवर्तन होता है?
- सूक्ष्मजीवों द्वारा भोजन संदूषित होने पर क्या होता है?
- क्या भोजन का संदूषण एक रासायनिक अभिक्रिया है?

गतिविधि 5
घर पर रखे हुए आमों को कुछ दिन ऐसे ही बाहर पड़ा रहने दीजिए| छ: सात दिनों बाद उन्हें देखिए कि क्या होता है? ये सड़ जाते है|

क्या आपने कभी सोचा है कि ये आम तो सड़ गए हैं परन्तु आपकी दादीजी, माताजी द्वारा बनाया गया आम का अचार काफी समय तक खराब नहीं होता है| ऐसा क्यों होता है? यह खाद्य पदार्थो के परिरक्षण द्वारा ही संभव है|

> खाद्य परिरक्षण **(Food Preservation):** खाद्य पदार्थो व भोजन की पौष्टिकता व गुणवत्ता को यथावत बनाए रखने की प्रक्रिया को खाद्य परिक्षण कहते हैं|

खाद्य परिक्षण के सामान्य तरीके**:**
1 शीतलन **(Refrigeration):** रेफ्रिजरेशन प्रक्रिया में तापमान कम होता है| कम ताप पर सूक्ष्मजीवों की जैविक क्रिया की दर में अत्यधिक कमी आ जाती है जिससे इनकी वृद्धि नहीं होती है| अत: रेफ्रिजरेटर के अन्दर रखने पर खाद्य सामग्री जल्दी खराब नहीं होती हैं|

कम ताप पर खाद्य पदार्थो को रखने की विधि को रेफ्रिजरेशन (शीतलन) कहते हैं| आजकल किसान एवं व्यापारी, फलों, सब्जियों आदि खाद्य पदार्थो को लम्बे समय तक सुरक्षित रखने के लिए शीत गृहों (कोल्ड स्टोरेज) का उपयोग करते है|

2 निजर्मीकरण **(Sterlization)** : एक दशक पहले तक इन्जेक्शन लगाने से पूर्व काँच की सीरिज व सुई को उबलते हुए पानी मे गर्म करते थे|

- इन्हें गर्म क्यों करते थे?

गर्म करने से ये जीवाणु रहित हो जाते थे|

- आजकल अस्पतालों में किस प्रकार की सीरिज काम में ली जाती है?

आजकल काम में ली जाने वाली सीरिज व सुईयां निर्जर्मीकृत होती है तथा इनका एक ही बार उपयोग किया जाता है|

इन्जेक्शन की सीरिंज एवं सुई को उबलते जल में गर्म कर रोगाणु मुक्त करने की प्रक्रिया निर्जर्मीकरण कहलाती है|

ऑपरेशन के लिए प्रयोग में लिए जाने वाले औजारों एवं सामग्री को सूक्ष्मजीवों से मुक्त करने हेतु ऑटोक्लेव नामक यंत्र का उपयोग किया जाता है| जो प्रेशर कुकर की भांति कार्य करता है| पराबैंगनी (अल्ट्रावायलेट) किरणों द्वारा भी वस्तुओं को रोगाणुरहित किया जाता है|

3 पाश्चुरीकरण **(Pasturization)** : आजकल डिबा बन्द खाद्य पदार्थो का उपयोग बढ़ रहा है| डिबों या बोतलों मे बन्द दूध व अन्य खाद्य पदार्थो को डिबों में अथवा बोतलों में भरने से पहले 60 डिग्री तापमान पर 30 मिनिट तक गर्म कर ठण्डा किया जाता है| यह प्रक्रिया 2 से 3 बार करने से इनमें उपस्थित हानिकारक सूक्ष्मजीव नष्ट हो जाते है| सूक्ष्म जीवों को नष्ट करने की यह विधि

पाश्चुरीकरण कहलाती है| इन पाश्चुरीकृत खाद्य पदार्थो को डिबों में भरने के बाद उसमें उपस्थित हवा को निकाल कर बन्द कर दिया जाता है, जिससे हवा के अभाव में सूक्ष्मजीव वृद्धि नहीं कर पाते हैं| डिबे पर अंकित वह दिनांक जिसके पूर्व उस खाद्य पदार्थ का उपयोग कर लेना चाहिए, उसे एक्सपायरी दिनांक कहते हैं| डिबा बंद खाद्य पदार्थो को खरीदने से पूर्व एक्सपायरी (अवधिपार) दिनांक अवश्य देखनी चाहिए एवं इस प्रकार के डिब्बा बंद खाद्य पदार्थो का उपयोग एक्सपायरी दिनांक से पहले कर लेना चाहिए|

4 निर्जलीकरण : इसमें खाद्य पदार्थो से जल को निकाल दिया जाता है| उदाहरण अनाज और दालों से नमी हटाने के लिए इन्हें धूप में सुखाया जाता है|

5 उबालकर : द्रव खाद्य पदार्थो को उबालकर उनमें उपस्थित सूक्ष्मजीवों को नष्ट किया जाता है| उदाहरण दूध, जल आदि|

6 रसायनों का उपयोग कर : ऐसे पदार्थ जो खाद्य पदार्थ परिरक्षण में मदद करते हैं, वे परिरक्षक कहलाते है| उदाहरण सोडियम बैन्ज़ोएट और पोटैशियम मेटाबाइसल्फेट का उपयोग शरबत, स्कवॉश, कैचअप आदि के परिरक्षण में किया जाता है|

7 नमक, शक्कर, तेल व सिरके का उपयोग कर : माँस, अचार, जैम, जैली और सब्जियों के परिरक्षण में नमक, शक्कर, तेल व सिरके का उपयोग किया जाता है|

8 सूक्ष्मजीव नाशक पदार्थ: गन्दे हाथों को धोने के लिए साबुन का उपयोग किया जाता है| गन्दे आँगन, शौचालय, स्नानघर आदि को जीवाणुरहित करने के लिए फिनाइल का उपयोग करते है|

9 जल को जीवाणु रहित करने के लिए: क्लोरीन, ब्लीचिंग पाउडर, पोटैशियम

परमैंगनेट आदि पदार्थो का उपयोग किया जाता है| इसके अतिरिक्त कार्बोलिक अम्ल का उपयोग सूक्ष्म कीटनाशक पदार्थ के रूप में किया जाता है|

आपने क्या सीखा

- सूक्ष्मजीवों को सूक्ष्मदर्शी यंत्र द्वारा ही देखा जा सकता है|
- सूक्ष्मजीव छ: प्रकार के होते है 1 . विषाणु 2 . जीवाणु 3 . कवक 4 . प्रोटोजोआ 5 . शैवाल 6 . माइकोप्लाज्मा
- दही, सिरका, पनीर आदि के निर्माण में जीवाणुओं का उपयोग किया जाता है|
- डबल रोटी बनाने में यीस्ट कवक का उपयोग किया जाता है|
- क्लोरेला नामक एक कोशिकीय जीव द्वारा खाद्य सामग्री बनाई जाती है|
- पेनिसिलीन नामक औषधि पेनिसीलियम नामक कवक से बनाई जाती है|
- मटर के पौधे की जड़ों में उपस्थित राइज़ोबियम नामक जीवाणु वायुमण्डल की नाइट्रोजन को नाइट्रेट में बदल देता है|
- सूक्ष्मजीव पौधों व जन्तुओं में रोग उत्पन्न करते है|
- रेफ्रिजरेशन द्वारा वस्तुओं को सूक्ष्मजीवों से बचाया जा सकता है|
- पाश्चुरीकरण क्रिया द्वारा डिबा बंद वस्तुओं को सूक्ष्मजीव रहित किया जाता है|

अभ्यास कार्य

सही विकल्प चुनिए

1 सूक्ष्मजीव है

(अ) विषाणु

(ब) कवक

(स) जीवाणु

(द) उपर्युक्त सभी

2 किस सूक्ष्मजीव में सजीव व निर्जीव दोनों के गुण पाए जाते है?

(अ) जीवाणु

(ब) कवक

(स) विषाणु

(द) प्रोटोजोआ

3 . प्रतिजैविक औषधि है -

(अ) पेनीसिलीन

(ब) इन्सूलिन

(स) अल्ड्रिन

(द) ऑक्सिन

4 . एक कोशिकीय जीव है -

(अ) अमीबा

(ब) गाय

(स) स्टार फिश

(द) मनुष्य

रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए

1 . सूक्ष्मदर्शी की सहायता से ... को देखा जा सकता है|

2 . ... नामक एक कोशिकीय जीव द्वारा खाद्य सामग्री बनाई जाती है|

3 . ... जीवाणु वायुमण्डल की नाइट्रोजन को नाइट्रेट में बदलते हैं|

4 . खाद्य पदार्थ से जल को निष्कासित करने की प्रक्रिया को ... कहते हैं|

सही मिलान कीजिए

नाइट्रोबैक्टर	स्थिरीकरण
एंडरसाइज़ोबियम	
ब्रुवर यीस्ट	
क्लॉस्ट्रीडियम	

लघु उत्तरात्मक प्रश्न

1 . विभिन्न प्रकार के सूक्ष्मजीवों के नाम लिखिए|

2 . हमारे जीवन में उपयोगी सूक्ष्मजीवों के बारे में बताइए|

3 . पाश्चुरीकरण क्या है?

4 . खाद्य विषाक्तता क्या है? यह क्यों होती है?

5 . सूक्ष्म जीवों से होने वाली हानियाँ लिखिए|

दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न

1 . सूक्ष्मजीव क्या हैं? विभिन्न प्रकार के सूक्ष्मजीवों को उदाहरण सहित समझाइए|

2 . खाद्य परिरक्षण क्या है? खाद्य पदार्थो को प्रदूषित होने से बचाने के उपाय लिखिए|

3 . निम्नलिखित के चित्र बनाइए:

1 . अमीबा

2 . पैरामीशियम

3 . शैवाल

4 . कवक

5 . विषाणु

6 . लेग्यूम कुल के पौधे की जड़ गुलिकाएँ

क्रियात्मक कार्य

1 . दैनिक जीवन में सूक्ष्मजीवों से होने वाले लाभ-हानियों का अवलोकन कर सूची बनाइए|

2 . अपने आसपास के अस्पताल अथवा किसी दवा दुकान से पता करके प्रतिजैविक (एन्टीबायोटिक) दवाईयों की सूची बनाइए|

3 . किसी एक सूक्ष्मजीव का मॉडल बनाइए|

***

अध्याय 9 पौधों के प्रकार एवं भाग **(TYPES AND PARTS OF PLANTS)**

अध्ययन बिन्दु
9.1 पौधों के प्रकार (आकार के आधार पर)

- शाक
- झाड़ी
- वृक्ष (पेड़)

9 . 2 पौधों का वर्गीकरण (आयु के आधार पर)

9 . 3 आरोहण के आधार पर पौधों के प्रकार

9 . 4 पौधों के आवास

9 . 5 पौधे के विभिन्न भागों के कार्य

आपने घर या विद्यालय के समीप किसी बगीचे का भ्रमण किया होगा| वहाँ आपने किस प्रकार के पौधे देखे? क्या सभी पौधे बहुत बड़े थे? क्या सभी पौधे अत्यन्त छोटे थे? क्या कुछ पौधे आपकी लम्बाई के बराबर के थे?

9.1 पौधों के प्रकार **(**आकार के आधार पर**)**
बगीचे में कई प्रकार के पौधे उगाए जाते है, जिसमें कई पौधे अत्यन्त छोटे, कुछ मध्यम आकार के व कुछ बड़े वृक्ष भी होते है|

आइए, बगीचे में उपस्थित इन पौधों का अवलोकन कर शिक्षक की सहायता

से निम्नलिखित सारणी को भरने का प्रयास करते है-

सारणी 9 . 1 : बगीचे में उपस्थित विभिन्न प्रकार के पौधे

पौधों के प्रकार		
घास के समान अत्यन्त छोटे पौधे		
मध्यम आकार के पौधे		
झाड़ी नुमा आकार के पौधे		
काँटे युक्त पौधे		
फूल वाले पौधे		
फल लगे हुए पौधे		
जल में उगने वाले पौधे		
लम्बी पत्तियों वाले पौधे		
सब्जी में उपयोगी पौधे		
छायादार वृक्ष		
सहारे से लिपटकर चढ़ने वाले पौधे		
दीवार के सहारे चढ़ने वाले पौधे		
दीवार पर उगे हुए छोटे-छोटे पौधे		

क्या आप जानते हैं की दुनिया का सबसे छोटा पुष्पीय पौधा एवं दुनिया का सबसे बड़ा पेड़ कौनसा है?

> सबसे छोटा पुष्पीय पौधा वुल्फिया है| मोटाई में सबसे बड़ा पेड़ जर्मन शेरमन है, जिसका वैज्ञानिक नाम सिकोया डेन्ड्रोन गिगेन्टियम है| लम्बाई में सबसे लम्बा पेड़ यूकेलिप्टिस है जिसे सफेदा के नाम से जाना जाता है|

आपने जाना है कि विश्व में कई प्रकार के पौधे होते हैं, कुछ बहुत छोटे, कुछ बहुत बड़े, किसी में सफेद फूल लगते हैं तो किसी में लाल, पीले या अन्य रंगों के फूल, कुछ पौधे काँटेदार होते हैं तो कुछ काँटे विहीन| ऐसी कई विविधताओं से युक्त अपना यह पादप जगत है|

चित्र 9 . 1 : सिकोया डेन्ड्रोन गिगेन्टियम

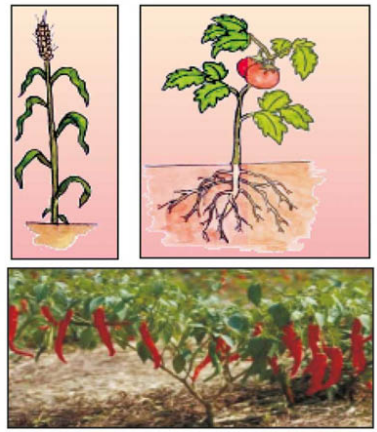
आइए, यह समझने का प्रयास करते हैं कि पौधों को आकार के आधार पर कितने भागों में बाँटा जाता है एवं विज्ञान की भाषा में इन्हें किन-किन नामों से जाना जाता है?

पौधों को उनके आकार के आधार पर मुख्य रूप से तीन भागों में बाँटा जाता है-

1 . शाक (Herbs) 2 . क्षुप या झाड़ी (Shrub) 3 . वृक्ष या पेड (Tree)

I शाक **(Herbs)** : शाक कम ऊँचाई के पौधे है| हमारे घरों में पाई जाने वाली पवित्र तुलसी का पौधा एवं दवा के रूप में कई बीमारियों में प्रयुक्त होने वाली हल्दी “शाक” ही है| इन पौधों की ऊँचाई बहुत कम (एक मीटर से कम) होती है| इनके तने का रंग भी हरा होता है| ये कम ऊँचाई के पौधे अत्यन्त कोमल होते है और इन्हें आसानी से मोड़ा जा सकता है| जैसे-गेहूँ चावल, तुलसी, हल्दी, मिर्च, टमाटर आदि|

II. क्षुप या झाड़ी (Shrub): क्षुप छोटे व मध्यम आकार के काष्ठीय पौधे हैं जिनकी ऊँचाई लगभग 6 मीटर से कम होती है| इनके तने का रंग सामान्यत: भूरा होता है| इसमें मुख्य तने के निचले भाग से कई शाखाएँ निकलती हैं| इनका तना प्राय: कठोर होता है| जैसे-मेंहदी, गुलाब, बेर, केर आदि|



चित्र 9 . 2 : शाक-गेहूँ, टमाटर, मिर्च

चित्र 9 . 3 झाड़ी (अ): गुलाब

(ब): केर

III. वृक्ष (Tree): कुछ पौधे बहुत लम्बे एवं कठोर तने वाले एव छाल युक्त होते है| इनके तने से कई शाखाएँ सामान्यतया ऊपरी हिस्सों से निकलती हैं जैसे-आम, नीम, बरगद, पीपल आदि|

चित्र 9 . 4 वृक्ष (अ) बरगद

(ब): नीम

यह भी जानें:
खेतों, बगीचों आदि में मुख्य पौधों या फसलों के साथ-साथ कुछ अनचाहे पौधे स्वत: उग जाते हैं जो मुख्य पौधे की वृद्धि के लिए हानिकारक होते है| ये पोषण, श्वसन, प्रकाश आदि के लिए मुख्य पौधे के साथ प्रतिस्पर्धा कर उसे नुकसान पहुँचाते है| ऐसे अनचाहे पौधे खरपतवार कहलाते है|

क्या सभी पौधों की उम्र एक समान होती है? क्या कुछ पौधे अल्प-जीवी एवं कुछ दीर्घजीवी होते हैं? आइये इसे जानने का प्रयास करते हैं|

अपने घर या विद्यालय के आस-पास किसी खेत में कार्य कर रहे किसान से निम्न बिन्दुओं पर चर्चा कीजिए:

1 . खेत में वर्तमान में कौनसी फसल उगाई गई है?

2 . इस फसल को कब बोया जाता है?

3 . इस फसल से खाद्यान्न या फल कब प्राप्त किए जाते है?

4 . इस फसल को बोने से लेकर काटने तक कितना समय लगता है?

5 . एक वर्ष में पकने वाली फसलें कौन-कौन सी हैं?

6 . किन पौधों की उम्र दो वर्ष की होती है?

7 . किन पौधों या पेड़ों की उम्र कई वर्षो की होती है?

9.2 पौधों का वर्गीकरण **(**आयु के आधार पर**)**
आपने उक्त गतिविधि के माध्यम से यह जाना कि सभी पौधों की आयु अलग-अलग होती है| पौधों की आयु कुछ माह से एक वर्ष तक, कुछ अन्य पौधे की आयु दो वर्ष व कुछ पौधें कई वर्षो तक जीवित रहते है|

अत: आयु के आधार पर पौधों को मुख्य रूप से तीन भागों में बाँटा जाता है-

I. एक वर्षी पौधे : ऐसे पौधे जिनका जीवन काल एक वर्ष अथवा एक ऋतु का होता है उन्हें वार्षिक पौधे कहते हैं| जैसे-मक्का, ज्वार, बाजरा, सरसों आदि

II. द्विवर्षी पौधे : वे पौधे जिनका जीवन काल सामान्यतया 2 वर्ष का होता है, द्विवर्षी पौधे कहलाते हैं| जैसे-प्याज, पत्ता गोभी, गाजर आदि|

III. बहुवर्षीय पौधे : वे पौधे जो दो वर्षा से अधिक जीवित रहते हैं, इनमें काष्ठ का निर्माण होता है| ये पौधे सामान्यतया ग्रीष्म एवं बसन्त की ऋतु में पुष्पित होते हैं| बहुवर्षीय पौधे सामान्यतया बड़े एवं छायादार वृक्ष हैं| जैसे-नीम, चीड़, बरगद आदि|

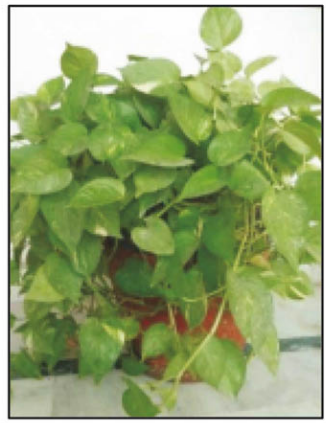
9.3 आरोहण के आधार पर पौधों के प्रकार

आपने अपने घर के आसपास या बगीचे में भ्रमण करते समय ऐसा कोई पौधा देखा है, जिसका तना अत्यन्त कोमल होता है| ऐसे पौधों का तना क्या इतना मजबूत होता है कि वह स्वयं मजबूती से खड़ा रह सके? क्या ऐसे पौधों को किसी सहारे की आवश्यकता होती है?

प्रकृति में कई पौधे ऐसे होते है जिनका तना अत्यन्त कमजोर होता है अत: उन्हें खड़े रहने या ऊर्ध्व वृद्धि करने के लिए किसी सहारे की आवश्यकता होती है वे पौधे सहारे की मदद से आरोहण करते है-

आरोहण के आधार पर पौधे दो प्रकार के होते हैं-

I. आरोही पौधे **(Climber)** -आरोही वे पौधे है जिनमें पौधे को ऊपर चढ़ने के लिए सहारे की आवश्यकता होती है| कुछ पौधों में धागेनुमा संरचनाएँ पाई जाती है, इन संरचनाओं को प्रतान (Tendril) कहते| हैं| प्रतान पर्णवृन्त, पत्ती या तने का एक रूपान्तरित स्वरूप है| मटर, ककड़ी, करेला, तुरई आदि आरोही पौधे है|



चित्र 9 . 5 : आरोही पौधे-मनीप्लान्ट

II. वल्लरी पौधे **(Creeper)** : ऐसे पौधे जिनका तना अत्यन्त कोमल होता है| ये सीधे खड़े नहीं रह सकते है| जमीन पर ही रेंग कर क्षैतिज दिशा में वृद्धि करते हैं एवं काफी जगह घेरते है| इनमें आरोही पौधों के समान प्रतान नहीं पाए जाते हैं| उदाहरण-तरबूज, कद्दू खरबूजा आदि|

चित्र 9 . 6 : वल्लरी पौधा-तरबूज

[illegible]पौधे			
[illegible]पौधे			

9.4 पौधों के आवास

आपने पौधों को उनके आकार, आयु एवं उनके आरोहण के आधार पर, उनके

प्रकारों को जाना| क्या आपके मन में कभी उनके आवास स्थल के बारे में जानने की जिज्ञासा हुई? विश्व में कई प्रकार के जंतु पाए जाते हैं, उनमें से कुछ स्थल पर, कुछ जल में, कुछ समुद्र की गहराईयों में, कुछ पर्वतों की ऊँचाई, बर्फीले पहाड़ों एवं तपते रेगिस्तानों में भी पाए जाते है| जन्तुओं के समान ही विश्व में पौधों का वितरण भी अलग-अलग स्थलों पर होता है|

आवास स्थलों के आधार पर पौधे निम्नलिखित दो प्रकार के होते है:

- जलीय पौधे **(Aquatic Plants)** : ऐसे पौधे जो जलीय आवासों जैसे-नदी, तालाब, झील, समुद्र आदि में पाए जाते हैं, जलीय पौधे कहलाते है जैसे-कमल, वेलिसनेरिया, सिंघाड़ा, हाइड्रिला, जलकुंभी आदि| इन पादपों को जलोद्भिद् पादप भी कहा जाता है| जलीय पादपों में जड़ें अल्प विकसित होती है| तने में उप्लावकता बनाए रखने के लिए वायुकोश पाए जाते हैं जो इन्हें जल में तैरने में मदद करते है| इन पादपों की पत्तियाँ कटी-फटी व रिबन के समान होती है| जल में स्थिति के आधार पर इन पादपों को तीन वर्गो में वर्गीकृत किया जा सकता है:

1 . सतह पर तैरने वाले जलीय पादप जैसे-जलकुंभी|

2 . जल निमग्न या जल में डूबे हुए जलीय पादप जैसे-हाइड्रिला|

3 . उभयचारी जैसे-वेलिसनेरिया|

- स्थलीय पौधे **(Terrestrial Plants)** : जमीन पर पाए जाने वाले पेड़-पौधों को स्थलीय पौधे कहते हैं| भिन्न-भिन्न आवासों में पाए जाने वाले स्थलीय पौधों को निम्नलिखित वर्गो में वर्गीकृत किया जा सकता है|

1 . समोद्भिद् जैसे-नीम, बाँस|

2 . शीत आवास के पौधे जैसे-सोल्डेनेला, लाइकेन|

3 . शुष्क आवास (मरुद्भिद्) जैसे-खेजड़ी, डंडाथोर, नागफनी|

आओ . पता लगाएँ
शिक्षक की सहायता से बगीचे एवं गमलों मे लगे ऐसे पौधों की सूची बनाइए जिसमें पुष्पी एवं अपुष्पी पौधे पाए जाते है जिन्हें सजावट के लिए गमलों या लॉन में उगाया जाता है|

सारणी 9 . 2 : बगीचे में उपस्थित विभिन्न प्रकार के पुष्पी एवं अपुष्पी पौधे

[illegible]		
1 .		
2 .		
3 .		
4 .		
5 .		
6 .		
7 .		

ऐसे पेड़-पौधे जिनमें पुष्प पाए जाते हैं, पुष्पी पौधे कहलाते है| जैसे-गुलाब, गुड़हल, गुलमोहर, अमलतास आदि|

ऐसे पौधे जिनमें पुष्प नहीं पाए जाते अपुष्पी पादप कहलाते हैं| जैसे-फर्न, मॉस आदि|

चित्र 9 . 7 : पुष्पी वृक्ष-गुलमोहर

चित्र 9 . 8 : अपुष्पी पौधे-फर्न, मॉस

9.5 पौधे के विभिन्न भागों के कार्य

पौधों के प्रमुख भाग जड़, तना, पत्ती एवं पुष्प है| पौधों के ये सभी भाग किसी विशेष कार्य को करने के लिए होते हैं, पौधों के ये भाग क्या कार्य करते हैं? आइए, समझने का प्रयास करते हैं-

1 . पौधे का वह भाग जो जमीन के नीचे होता है क्या कहलाता है?

2 . जमीन के ऊपर पौधे के कौन-कौन से भाग पाये जाते हैं?

3 . पौधे का वह भाग जिसमें मुख्य रूप से गैसों का आदान-प्रदान होता है?

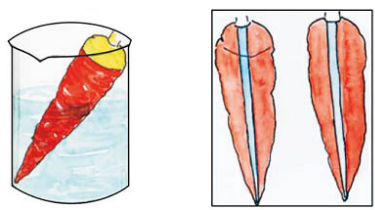
जड (मूल)

पौधों में मृदा से जल एवं खनिज लवणों का अवशोषण जड़ों द्वारा होता है| मृदा कणों के मध्य स्थित जल को ये जड़ें अवशोषित कर इन्हें तने, शाखाओं एवं पत्तियों तक पहुँचाने का कार्य करती हैं|

गतिविधि 1

- काँच का एक गिलास लीजिए, इसमें जल डाल कर नीले रंग का द्रव मिलाइए|
- काँच के गिलास में एक ताजे गाजर या मूली को रखिए|
- इसे दो-तीन दिन बाद चित्रानुसार मध्य से लम्बाई में काटिए|

गाजर में नीचे से ऊपर तक नीला रंग दिखाई देता है जो यह दर्शाता है कि इसके द्वारा अवशोषित किया गया विलयन ऊपर की ओर चढ़ता है|



चित्र 9 . 9 गाजर द्वारा जड़ों में जल अवशोषण की प्रक्रिया का प्रदर्शन

जड़ें पौधों को स्थिरता प्रदान करती है|

जड़ें मृदा के कणों को जकड़े रखने का कार्य करती है जिससे वे मृदा अपरदन को रोकने का महत्त्वपूर्ण कार्य भी करती है|

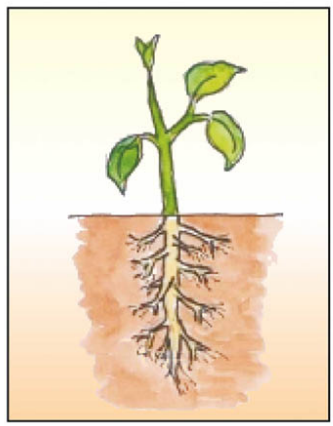
क्या सभी पौधों में जड़ें एक समान होती हैं, क्या बड़े पौधों (वृक्षों) को जड़ सहित उखाड़ पाना संभव है? क्या रेगिस्तानी पौधों की मूल एवं सम वातावरण के पौधों की मूल की संरचना समान होती है?

आइए इन प्रश्नों का उत्तर खोजते है-

पौधों में मुख्य रूप से दो प्रकार की जड़ें पाई जाती हैं-

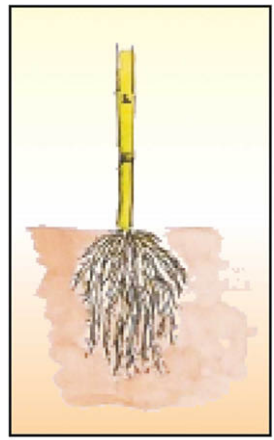
- मूसला मूल
- रेशेदार मूल

मूसला मूल -वे जड़ें है जिसमें एक मुख्य जड़ होती है और इससे पार्श्व में दूसरी जड़ें निकलती है, इन्हें मूसला मूल कहते हैं उदाहरण-आम, नीम आदि|



चित्र 9 . 10 : मूसला जड़

रेशेदार मूल- इनमें कोई एक मुख्य जड़ नहीं होती सभी जड़ें एक समान दिखाई देती है एवं एक गुच्छ के रूप में होती है इन्हें रेशेदार मूल अथवा झकड़ा जड़ भी कहते हैं उदाहरण-मक्का, गेहूँ प्याज, गन्ना आदि|



चित्र 9 . 11 : रेशेदार मूल

क्या आप किसी ऐसी जड़ का नाम बता सकते हैं जिसकी सब्जी बनाकर अथवा कच्चा भी खाया जा सकता है? गाजर एवं मूली ऐसे पौधे हैं जिनकी जड़ों को सब्जी बनाकर अथवा कच्चा भी खाया जा सकता है| इनमें खाद्य पदार्थ संचित होते हैं|

क्या आप ऐसी और जड़ों के बारे में जानते है जिसे खाने के उपयोग में लिया जाता है| कई पौधों की जड़ें ऐसी होती हैं जो भोजन संग्रह कर लेती है| विशिष्ट कार्यो को करने के लिए कई पौधों की जड़ें रूपान्तरित हो जाती है|

ये निम्नलिखित प्रकार की होती है-

खाद्य संग्रहण हेतु	शकुरचंद	
सहारा हेतु		
श्वसन हेतु		
अन्य प्रयास करने हेतु		

तना

प्रतिविधि 2

- एक काँच का गिलास लीजिए एवं इसमें एक तिहाई जल भर कर लाल स्याही की कुछ बूंदे डालिए|
- एक कोलियस का शाकीय पौधा लीजिए और उसे पत्ती या शाखा युक्त तने के आधार से काट कर गिलास के विलयन में किसी सहारे से सीधा खड़ाकर दीजिए|
- 24 घण्टे बाद पौधे की शाखा और पत्तियों का अवलोकन कीजिए|
- अब इस शाखा को निकाल कर तने के ब्लेड की सहायता से कुछ अनुप्रस्थ काट काटिए|
- अनुप्रस्थ काट को स्लाइड पर रखकर ग्लिसरीन की एक बूंद डालिए और उस पर कवर स्लिप रखकर सूक्ष्मदर्शी द्वारा अवलोकन कीजिए|

आप पाएँगे कि पौधे की शाखा व पत्तियों में कुछ लाल रंग आ गया है, अनुप्रस्थ काट को सूक्ष्मदर्शी में देखने पर उसमें स्पष्टत: लाल रंग की वाहिनियाँ नजर आती हैं|

इस आधार पर हम कह सकते हैं कि तनों का मुख्य कार्य जड़ों द्वारा अवशोषित जल व खनिज लवणों का संवहन कर उसे पौधे के विभिन्न वायवीय भागों तक पहुँचाना है| इसके अलावा तने के कुछ और महत्त्वपूर्ण कार्य भी है जो निम्नलिखित है-

- पत्तियाँ, फूल, फल, आदि धारण करना|
- पत्तियों में निर्मित भोज्य पदार्थो का संचयन करना|
- हरे तनों में उपस्थित क्लोरोफिल द्वारा प्रकाश संश्लेषण कर भोज्य पदार्थ बनाना जैसे-शतावरी
- मरूस्थलीय पौधों में जल संग्रह कर उसे अनुकूलित करना जैसे-धूर

- कायिक जनन करना उदाहरण गुलाब, चमेली|
- सहारा प्रदान करना (Tendrills) जैसे-पीलवान

जड़ों के समान ही क्या तनों में भी भोजन संग्रहण होता है? तने की पौधे के विकास में क्या महत्वपूर्ण भूमिका हैं?

आलू अदरक, हल्दी आदि भूमिगत तने के रूपान्तरण है जो भोजन संग्रहण का कार्य करते है साथ ही हल्दी व अदरक का उपयोग विभिन्न प्रकार की औषधियाँ बनाने में भी किया जाता है|

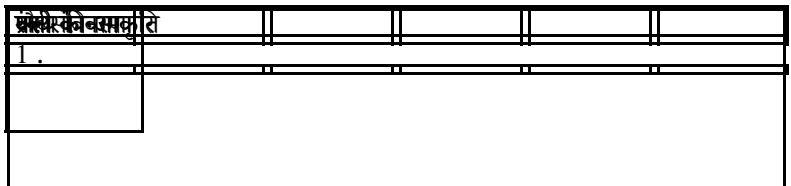
भोजन संग्रहण के अतिरिक्त तने के और भी कई कार्य हैं जिसके अभाव में पौधे का जीवित रहना संभव नहीं है|

पत्ती
आपने जड़ एवं तने के कार्यो को पढ़ा| आइए पौधे के एक अन्य महत्त्वपूर्ण भाग पत्ती के बारे में जानें-

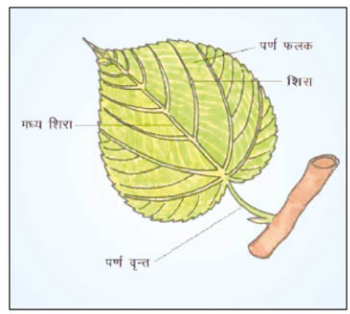
पौधों में पत्तियाँ तने एवं शाखाओं पर लगी होती हैं एवं पत्तियों के शाखा पर लगने का क्रम भी विविध प्रकार का होता है|

क्या सभी पौधों की पत्तियाँ एक समान होती है? क्या आकार एवं आकृति में उनमें समानता होती है?

गतिविधि 3
अपने आसपास स्थित पौधों की पत्तियों का संग्रहण कर उसे अपनी नोटबुक में चिपकाएँ एवं अध्यापक की सहायता से निम्नलिखित सारणी को भरिए-



2 .
3 .
4 .



चित्र 9 . 12 : पत्ती के विभिन्न भाग

पत्ती का भाग जिसके द्वारा वह तने से जुड़ी होती है, पर्णवृन्त कहलाता है| पत्ती का चपटा भाग पर्णफलक कहलाता है| पर्णफलक के मध्य उभरी हुई रेखा मध्य शिरा एवं इनसे कई उपशिराएँ निकलती है|

गतिविधि- 4

- एक पत्ती को एक सफेद कागज या कॉपी के पेज के नीचे रख कर एक स्थान से दबाकर रखिए|
- एक पेन्सिल को तिरछा पकड़ कर कागज के उस भाग पर इस प्रकार रगड़िए कि उसकी छाप कागज पर स्पष्ट दिखाई दे|
- पत्ती की तरह दिखने वाली इस छाप या संरचना में कई रेखित संरचनाएं आती है, जिन्हें शिराएं कहते है|

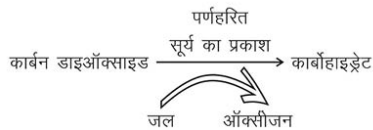
पत्ती के मध्य में स्थित एक मुख्य शिरा को मध्य शिरा या (Midrid) कहते हैं| इस मध्य शिरा से कई छोटी शाखाएँ निकल कर एक जाल सा बनाती है, इस प्रकार का शिरा विन्यास जालिकावत् शिरा विन्यास कहलाता हैं उदाहरण आम,

नीम, पीपल आदि|

- कुछ अन्य पौधों की पत्ती में सभी शिराएँ एक दूसरों के समानान्तर होती है| इस प्रकार का शिरा विन्यास, समान्तर शिरा विन्यास कहलाता है|

पत्ती के कार्य - हरे पौधों की पत्तियों द्वारा कार्बन डाइऑक्साइड, जल, प्रकाश व पर्णहरित की उपस्थिति में खाद्य पदार्थो के निर्माण की प्रक्रिया प्रकाश संश्लेषण कहलाती है|

प्रकाश संश्लेषण की क्रिया को निम्नलिखित समीकरण द्वारा दर्शाया जा सकता है-



पौधे भोजन का संग्रहण मंड के रूप में करते है| यह मंड पत्तियों, फलों और तने में संग्रहित रहता है|

- पत्तियाँ प्रकाश व पर्णहरित की उपस्थिति में ग्लूकोज का निर्माण करती हैं| इस प्रक्रिया में जल एवं कार्बन डाइऑक्साइड का उपयोग होता है| इस प्रक्रिया में जल से ऑक्सीजन गैस उप-उत्पाद के रूप में बनती है| पत्तियों द्वारा संश्लेषित भोजन अन्तत: पौधों के विभिन्न भागों में मंड (स्टार्च) के रूप में संग्रहित हो जाता है|
- पत्तियों की सतह पर कई रन्ध्र पाए जाते है, पत्तियाँ इन रन्ध्रों द्वारा श्वसन क्रिया करती है| गैसों का आदान-प्रदान रन्ध्रों के खुलने व बन्द होने पर निर्भर होता है|

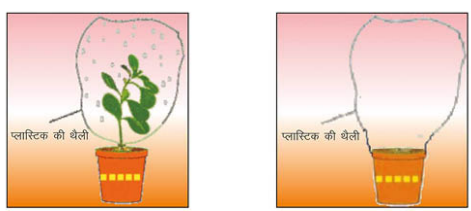
पत्तियाँ प्रकाश संश्लेषण एवं श्वसन क्रिया के अलावा और भी कई कार्य करती

है? आओ पता लगाएँ-

गतिविधि- 5

- एक ऐसा गमला लीजिए जिसमें स्वस्थ पौधा लगा है| इस गमले में पौधे के ऊपर एक पॉलिथीन की थैली लगाकर चित्रानुसार उसे धागे से बाँध दीजिए|
- एक अन्य पॉलिथीन की थैली को एक खाली गमले पर चित्रानुसार बाँध दीजिए जिसमें शुष्क मिट्टी भरी हो|
- अब दोनो गमलों को कुछ घंटों के लिए धूप में रख दीजिए|
- कुछ घंटों बाद दोनों गमलों की पॉलिथीन थैलियों का अवलोकन कीजिए|

हम देखते है कि पौधे पर लगी पॉलिथीन थैली की आन्तरिक सतह पर जल की बूंदे दिखाई देती है|



(अ) पौधे सहित गमला (ब) पौधा रहित गमला

चित्र 9 . 13 वाष्पोत्सर्जन क्रिया

जल की यह बूंदे पौधों की पत्तियों से होने वाली वाष्पोत्सर्जन की क्रिया के कारण बनी है|

वाष्पोत्सर्जन की यह प्रक्रिया वातावरण में जल चक्र को संतुलित करने का कार्य भी करती है| इसके द्वारा पौधे अपना ताप नियमन भी करते है|

प्रोफेसर शिप्रा गुहा मुखर्जी

इनका जन्म 13 जुलाई, 1938 को कलकत्ता में हुआ| इन्होंने स्नातक एवं स्नात्कोत्तर (आनर्स) की उपाधियाँ दिल्ली विश्वविद्यालय से प्राप्त की| "एलियम सेपा के फूलों का ऊतक संवर्धन" विषय पर प्रो. एस. सी. माहेश्वरी के मार्गदर्शन में पीएच. डी. की उपाधि प्राप्त की| इन्होंने धतुरा इनोक्सीया के फूलों के पुंकेसर का कल्चर करके अगुणित पादप उत्पादन करने की तकनीक का आविष्कार प्रो. एस.सी. माहेश्वरी के मार्गदर्शन में किया| इस तकनीक का उपयोग कृषि क्षेत्र के फसली पादपों की उन्नत किस्में तैयार करने में किया जाता है| इनकी मृत्यु 15 सितम्बर, 2007 को ब्रेन कैंसर से हुई|

आपने क्या सीखा

- सामान्यतया पौधों का वर्गीकरण उनकी ऊँचाई, तने एवं शाखाओं के आधार पर शाक, क्षुप एवं वृक्ष के रूप में करते हैं|
- आयु के आधार पर पौधे एक वर्षी, द्विवर्षी और बहुवर्षी होते है|
- आरोहण के आधार पर पौधों को आरोही एवं वल्लरी में बाँटा जाता है|
- आवास के आधार पर पौधे मुख्य रूप से जलीय व स्थलीय होते है|
- पुष्प के आधार पर पौधों को पुष्पी एवं अपुष्पी पौधों में विभक्त किया जा सकता है|
- तने पर पत्तियाँ, पुष्प तथा फल पाए जाते है|

- पत्ती में मुख्यत: पर्ण फलक, पर्णवृंत, शिराएँ आदि होते हैं|
- पत्तियों में प्रकाश संश्लेषण, वाष्पोत्सर्जन एवं श्वसन क्रिया होती है|
- हरी पत्तियाँ सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में कार्बन डाइऑक्साइड व जल की सहायता से प्रकाश संश्लेषण क्रिया द्वारा भोज्य पदार्थ बनाती है|
- पत्तियों में निर्मित खाद्य सामग्री तने के माध्यम से पौधे के विभिन्न भागों में संग्रहित होती है|
- जड़ें मुख्यत: दो प्रकार की होती हैं- मूसला मूल एवं रेशेदार झकड़ा मूल|

अध्यास कार्य

सही विकल्प चुनिए

1 निम्नलिखित में से एक द्विवर्षीय पादप है -

(अ) गेहूँ

(ब) चना

(स) प्याज

(द) चीड़

2 आकार के आधार पर पौधे कितने प्रकार के होते है -

(अ) तीन

(ब) चार

(स) दो

(द) छः

3 . निम्नलिखित में से जलीय पादप है -

(अ) खेजड़ी

(ब) जलकुंभी

(स) बेर

(द) केर

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए-

1 . आकार के आधार पर पौधों को ... और ... में बाँट सकते है|

2 . पत्तियाँ ... के द्वारा श्वसन करती है|n

3 . आरोही पौधे ... की सहायता से ऊपर की ओर बढ़ते है|

4 . जड़े दो प्रकार की होती है (क) ... (ख) ...

लघु उत्तरात्मक प्रश्न

1 . प्रकाश संश्लेषण किसे कहते है?

2 . आयु के आधार पर पौधे को कितने भागों में बाँटा जा सकता है? नाम लिखिए|

3 . शाक के तने व झाड़ी के तने में क्या अन्तर है?

दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न

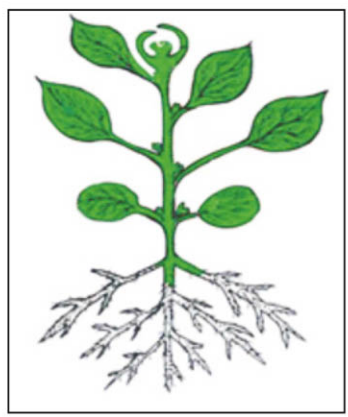
1 . पौधों को आकार के आधार पर कितने भागों में बाँटा जा सकता है?

2 . जलीय आवासों में पाए जाने वाले पादपों की विशेषताओं का वर्णन कीजिए|

3 . पत्ती का नामांकित चित्र बनाइये|

क्रियात्मक कार्य

- आपने प्रकृति में पाए जाने वाले पौधों का विभिन्न आधारों पर वर्गीकरण का अध्ययन किया| इन वर्गीकरणों के आधार पर विभिन्न पौधों की एक स्केप बुक को तैयार कीजिए|
- निम्न पौधे में उसके विभिन्न भागों का नामांकन कीजिए-



अध्याय 10 गति **(Motion)**

अध्ययन बिन्दु
10.1 गति

10.2 विभिन्न प्रकार की गतियाँ

10.3 दूरी का मापन

10.4 लम्बाई का मात्रक

आपने बच्चों को चलकर स्कूल जाते, पेड़ों पर बन्दरों को कूदते, घोड़े को दौड़ते, साँप को रेंगते, मछली को तैरते हुए देखा होगा| चलना, कूदना, दौड़ना, रेंगना, तैरना आदि द्वारा जन्तु एक स्थान से दूसरे स्थान तक जाते हैं| इसी प्रकार लट्टू को घूमते, दीवार घड़ी के पेण्डुलम को दोलन करते, गाड़ियों के सड़क पर सरपट चलते व घड़ी की सुइयों को घूमते हुए भी देखा होगा| ये सभी वस्तुएँ गतिशील कहलाती है|

10.1 गति

वस्तुओं को देखकर आप पता लगा सकते हैं कि वे गतिशील है या स्थिर| आप देखते है कि उड़ती हुई चिड़िया, रेंगती हुई चींटी, चलती हुई बस, दौड़ते हुए बच्चे और ऊपर दिए गए सभी उदाहरणों में गतिशील वस्तुओं की स्थिति समय के साथ परिवर्तित हो रही है|

समय के साथ वस्तु की स्थिति में परिवर्तन को गति कहते हैं|

10.2 विभिन्न प्रकार की गतियों

आपने फिसलपट्टी पर फिसलने, झूला झूलने व मेले में चकरी झूले में झूलने

का आनन्द भी लिया होगा| क्या इन सभी में एक ही प्रकार की गति है? गति कई प्रकार की होती है| सरल रेखीय गति, वर्तुल गति, आवर्त गति, घूर्णन गति, कम्पन गति आदि गति के विभिन्न प्रकार हैं|

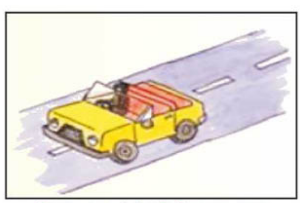
(अ) सरल रेखीय गति

गतिविधि 1

एक छोटा पत्थर लेकर उसे कुछ ऊँचाई से गिराएँ| ध्यानपूर्वक देखिए, यह पत्थर सरल रेखा में नीचे की ओर जाता है|

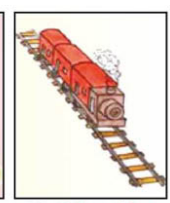
चित्र 10.1 में सीधी सड़क पर किसी वाहन की गति, फिसलपट्टी पर फिसलता हुआ बालक एवं सीधी पटरी पर रेलगाड़ी की गति को दिखाया गया है| इनमें वस्तुएँ एक सीधी रेखा में गति कर रही है| इसी प्रकार किसी परेड में सिपाहियों के मार्च-पास्ट की गति अथवा 100 मीटर की दौड़ की प्रतियोगिता में दौड़ते हुए खिलाड़ी की गति भी सरल रेखा के अनुदिश होती है|

क्या आप भी सरल रेखीय गति के कुछ अन्य उदाहरण बता सकते हैं?



चित्र 10.1 (अ) सीधी सड़क पर वाहन की गति

(ब) फिसलपट्टी पर फिसलता बालक



(स) सीधी पटरी पर रेलगाड़ी की गति

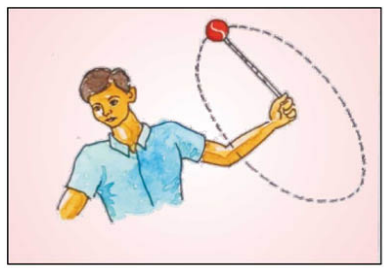
सरल रेखा में होने वाली गति को सरल रेखीय गति कहते हैं|

(ब) वृत्ताकार गति

गतिविधि 2

एक पत्थर को धागे के एक सिरे से बाँधिए| धागे के दूसरे सिरे को कसकर

पकड़े और तेजी से घुमाइए| हम देखते है कि पत्थर एक वृत्ताकार पथ में गति करता है|



चित्र 10.2 वृत्ताकार गति

आपने कोल्हू के बैल को वृत्ताकार पथ में घूमते हुए देखा होगा| चकरी झूले को भी देखा होगा| क्या आप बता सकते है कि चकरी झूले में किस प्रकार की गति है?

जब कोई वस्तु एक निश्चित वृत्ताकार पथ में घूमती है, तब यह गति वृत्ताकार गति कहलाती है|

(स) आवर्त गति

आपने घड़ी के पेन्डुलम को हिलते तथा बच्चों को झूला झूलते देखा होगा| इनमें घड़ी का पेन्डुलम तथा झूला गति करते हुए निश्चित समय बाद अपने पथ को दोहराता है| इस प्रकार की गति को आवर्त गति कहते हैं|

ऐसी गति जो निश्चित समय बाद दोहराई जाती है, आवर्त गति कहलाती है|

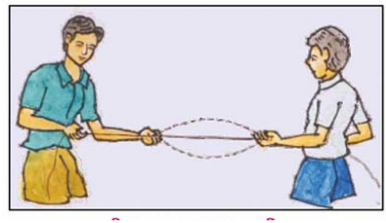
चित्र 10.3 (अ) घड़ी के पेन्डुलम की गति

चित्र 10.3 (ब) बालक के झूलने की गति

(द) कम्पन गति-

गतिविधि 3

एक लम्बा धागा लीजिए| इसके एक सिरे को कसकर पकड़ लीजिए| अपने साथी को धागे के दूसरे सिरे को कसकर पकड़ने के लिए कहें| धागे को तना हुआ रखें, बीच से पकड़कर नीचे की ओर खींचे व छोड़ दे| धागे की गति को ध्यानपूर्वक देखिए| धागा कम्पन करता है|



चित्र 10.4 कम्पन गति

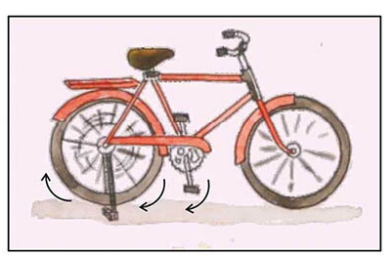
वह गति जिसमें वस्तु कम्पन करती है, उसे कम्पन गति कहते हैं|

कम्पन करती हुई वस्तु के कण निश्चित समय बाद अपने पथ को दोहराते हैं| अत: कम्पन गति, आवर्त गति का उदाहरण है|

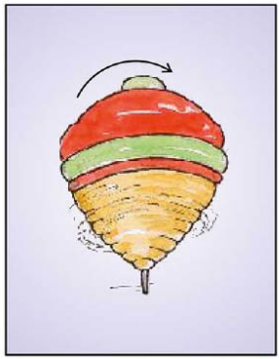
(य) घूर्णन गति

गतिविधि 4

साइकिल को आधार स्टेण्ड पर खड़ाकर, पैडल को घुमाइए| पहिए की गति को ध्यानपूर्वक देखिए| साइकिल का पहिया अपनी अक्ष पर घूमता (घूर्णन करता) है| पहिए की इस गति को घूर्णन गति कहते है| घूमते हुए लट्टू एवं कुम्हार के चाक में भी घूर्णन गति होती है|



चित्र 10.5 घूर्णन गति



चित्र 10.6 – (अ) लट्टू की गति

चित्र 10.6 – (ब) कुम्हार के चाक की गति

किसी निश्चित अक्ष के चारों ओर होने वाली गति को घूर्णन गति कहते हैं|

आप एक ऐसा उदाहरण दीजिए जिसमें सरल रेखीय गति और घूर्णन गति दोनों एक साथ होती है| जब हम सीधी सड़क पर साइकिल चलाते है तो साइकिल का पहिया अपनी अक्ष पर घूर्णन करने के साथ-साथ सरल रेखा में भी आगे बढ़ता है|

10.3 दूरी का मापन

प्राचीनकाल में एक स्थान से दूसरे स्थान तक की दूरी को कदमों से मापते थे| छोटी दूरियों का अंगुलियों अथवा बालिश्त से मापन करते थे| क्या यह मापन सही था? आओ पता लगाएँ-

गतिविधि 5

अपनी विज्ञान की पुस्तक निकालकर उसकी लम्बाई को अंगुलियों से ज्ञात कीजिए| अग्रलिखित सारणी 10.1 को श्यामपट्ट पर बनाइए तथा पुस्तक की मापी गई लम्बाई को इसमें अंकित कीजिए|

सारणी- 10.1

	पुस्तक की लम्बाई		

	अंसुनिश्चयमें में		

सारणी का अवलोकन कीजिए| क्या सभी विद्यार्थियों द्वारा ज्ञात की गई पुस्तक की लम्बाई समान है?

अब आप अपने स्केल से पुस्तक की लम्बाई को सेन्टीमीटर में मापिए तथा सारणी में लम्बाई को अंकित कीजिए| क्या सभी विद्यार्थियों द्वारा मापी गई लम्बाई समान है?

गतिविधि 6

आपने विद्यालय में कबड्डी का खेल खेला होगा| इसके मैदान की माप (लम्बाई व चौड़ाई) को कदमों व मीटर पैमाने से मापकर देखिए तथा सारणी 10.2 में अंकित कीजिए|

सारणी 10.2

		नामविद्यार्थी			
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					

उपर्युक्त सारणी का अवलोकन कीजिए| हम देखते हैं कि प्रत्येक विद्यार्थी द्वारा कदमों द्वारा मापी गई लम्बाई व चौड़ाई भिन्न-भिन्न आती है, जबकि मीटर में मापी गई लम्बाई व चौड़ाई सभी विद्यार्थियों की समान आती है|

स्केल एक स्थायी माप है| इससे लम्बाई को शुद्धता से मापा जाता है|

इन गतिविधियों से स्पष्ट है कि व्यक्ति के शरीर की आमापों (sizes) में भिन्नता के कारण लम्बाई का मापन शुद्धता से नहीं हो पाता है|

10.4 लम्बाई का मात्रक:

विश्व के सभी देश एक मात्रक प्रणाली का प्रयोग करते हैं जिसे "अन्तर्राष्ट्रीय मात्रक प्रणाली" (S.I.) कहते है| लम्बाई का अन्तर्राष्ट्रीय मात्रक मीटर है| इसका 100 वाँ भाग सेन्टीमीटर कहलाता हैं| सेन्टीमीटर का 10 वाँ भाग मिलीमीटर कहलाता है|

1 मीटर = 100 सेन्टीमीटर

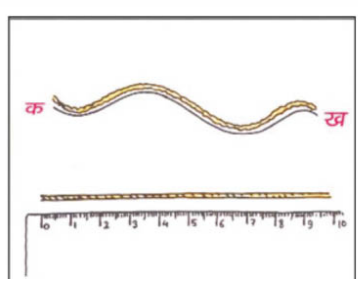
1 सेन्टीमीटर = 10 मिलीमीटर

1 मीटर = 1000 मिलीमीटर

लम्बी दूरियों को किलोमीटर (Km) में मापते हैं|

1 किलोमीटर = 1000 मीटर

हम जानते है कि सीधी रेखा की लम्बाई को स्केल से माप सकते हैं| रेखा यदि वक्र है तो उसकी लम्बाई कैसे ज्ञात करेंगे?



चित्र 10.7 वक्र रेखा की लम्बाई का मापन

गतिविधि 7

वक्र रेखा 'कख' की लंबाई ज्ञात करने के लिए एक लम्बा धागा लेकर उसके एक सिरे को वक्र रेखा के 'क' बिन्दु पर रख दीजिए| अब धागे को वक्र रेखा के अनुदिश घुमाएँ| जब धागा 'ख' बिन्दु पर पहुँच जाए तो धागे पर एक चिह्न बना दीजिए| चिह्न से धागे के 'क' सिरे तक की लम्बाई को मीटर स्केल की सहायता से माप लीजिए| यह वक्र रेखा की लम्बाई होगी|

आपने क्या सीखा

1 समय के साथ वस्तु की स्थिति में परिवर्तन को गति कहते है|

2 गति कई प्रकार की होती है| सरल रेखीय गति, वृत्ताकार गति, आवर्त गति, घूर्णन गति, कम्पन गति आदि गति के विभिन्न प्रकार हैं|

3 सरल रेखा में होने वाली गति को सरल रेखीय गति कहते है|

4 जब कोई वस्तु एक निश्चित वृत्ताकार पथ में घूमती है, तब यह गति वृत्ताकार गति कहलाती है|

5 ऐसी गति जो निश्चित समय बाद दोहराई जाती है, आवर्त गति कहलाती है|

6 वह गति जिसमें वस्तु कम्पन करती है, उसे कम्पन गति कहते हैं|

7 किसी निश्चित अक्ष के चारों ओर होने वाली गति को घूर्णन गति कहते है|

8 विश्व के सभी देश एक मात्रक प्रणाली का प्रयोग करते हैं जिसे "अन्तर्राष्ट्रीय मात्रक प्रणाली" (S.I) कहते हैं|

9 लम्बाई का S.I. मात्रक मीटर है| मीटर के 100 वें भाग को सेन्टीमीटर तथा

सेन्टीमीटर के 10 वें भाग को मिलीमीटर कहते है|

अभ्यास कार्य

सही विकल्प का चयन कीजिए

1 . वृत्ताकार गति का उदाहरण है-

(अ) ट्रेन की गति

(ब) कोल्हू के बैल की गति

(स) सितार के तार की गति

(द) तितली की गति

2 . निम्नलिखित गतियों में से कौनसी गति निश्चित समय अन्तराल पश्चात् नहीं दोहराई जाती है?

(अ) पेड़ से फल का टूटना

(ब) हृदय की धड़कन

(स) पृथ्वी का अपने अक्ष का घूमना

(द) घड़ी के पेन्डूलम की गति

3 . S.I. मात्रक प्रणाली में दूरी का मात्रक है-

(अ) किलोग्राम

(ब) मीटर

(स) सेकण्ड

(द) ग्राम

4 . कम्पन गति का उदाहर है-

(अ) झूले की गति

(ब) पहिए की गति

(स) बस की गति

(द) वीणा के तार की गति

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए

1 . घड़ी के पेन्डुलम की गति ... होती है|

2 . वाहन के पहिए की गति ... होती है|

3 . सीधी सड़क पर चलते वाहन की गति ... होती है|

4 . एक किलोमीटर में ... मीटर होते हैं|

कॉलम 1 व 2 को सुमेलित कीजिए

कॉलम 1	
(अ) कुम्हार द्वारा चाक को घुमाना	
(ब) सितार के तार की गति	
(स) झूले की गति	
(द) कम्पास का गिरना	

लघु उत्तरात्मक प्रश्न

1 . सरल रेखीय गति के दो उदाहरण दीजिए|

2 . गति किसे कहते हैं? इसके विभिन्न प्रकारों के नाम लिखिए|

3 . गतिशील लट्टू और कोल्हू के बैल की गति में क्या अन्तर हैं?

4 . जब आप झूला झूलते है तो झूला किस प्रकार की गति करता है?

दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न

1 वक्र रेखा की लम्बाई कैसे ज्ञात कर सकते हैं? विधि का वर्णन कीजिए|

2 आवर्त गति को उदाहरणों सहित स्पष्ट कीजिए|

3 वर्तमान में पार्क में खेल से संबंधित कई प्रकार के उपकरण होते हैं| उनमें कौन-कौनसी गति होती है?

क्रियात्मक कार्य

1 . अपने आस-पास की घटनाओं का अवलोकन करके गतिशील वस्तुओं की सूची बनाइए| इनका वर्गीकरण सारणीनुसार कीजिए|

सरल रेखीय गति		
कम्पन गति		
वृत्ताकार गति		
आवर्त गति		
घूर्णन गति		

2 . गत्ते की लम्बी पट्टी काटिए तथा उस पर ग्राफ पेपर चिपका कर विविध वस्तुओं के मापन हेतु अपना स्केल स्वयं बनाइए|

अध्याय 11 सरल मशीन **(SIMPLE MACHINE)**

अध्ययन बिन्दु
11.1 सरल व जटिल मशीन

11 . 2 सरल मशीनों के प्रकार

- नतसमतल
- पहिया एवं धुरी
- उत्तोलक
- घिरनी
- पन्नी या पच्चर
- पेच

हम दैनिक जीवन में खेती, मकान निर्माण, आवागमन, सिलाई-कढ़ाई, सुथारी, लुहारी, भोजन निर्माण आदि विविध क्रियाकलापों को करते है अथवा अन्य व्यक्तियों को इन्हें करते हुए देखते है| इन क्रियाकलापों को करने के लिए कुछ साधनों या वस्तुओं का उपयोग करते हैं|

आगे दी गई सारणी 11.1 में दिए गए कार्यो को सरलता से करने के लिए प्रयुक्त साधनों के नाम उनके सामने लिखिए-

सारणी- 11.1

उपर्युक्त साधनों के नाम जिससे कार्य को सुगमतापूर्वक किया जा सकता है|
भारी पत्थर को हटाना
स्कूल/विद्यालय तक जाना
कपड़े सिलना
भारी वस्तु को पकड़ना
घर में मोटर साइकिल चढ़ाना
बहुमंजिला भवनों में निर्माण सामग्री को पहुँचाना

उपर्युक्त सारणी से स्पष्ट है कि किसी कार्य को सरलता से करने हेतु हमें कुछ साधनों या वस्तुओं की आवश्यकता होती है| इन साधनों को क्या कहते हैं?

वे साधन जिनकी सहायता से कार्य को शीघ्रता, सुविधा व सरलतापूर्वक किया जा सके, उन्हें मशीन कहते हैं|

11.1 सरल व जटिल मशीन
कार्य के आधार पर इन मशीनों को दो वर्गो 'सरल मशीन व जटिल मशीन' में विभाजित किया जा सकता है|

सरल मशीन :-उन सभी उपकरणों को, जिन्हें चलाने हेतु केवल पेशीय बल का उपयोग किया जाता है, उन्हें सरल मशीन कहते हैं|

निम्नलिखित उपकरण सरल मशीनें हैं-

I. नतसमतल (Inclined Plane)

II. पहिया एवं धुरी (Wheel and Axel)

III. उत्तोलक (Lever)

IV. घिरनी (Pully)

V. पच्चर (Wedge)

VI. पेच (Screw)

इन सरल मशीनों को चलाने के लिए किसी अतिरिक्त ऊर्जा स्रोत की आवश्यकता नहीं होती है|

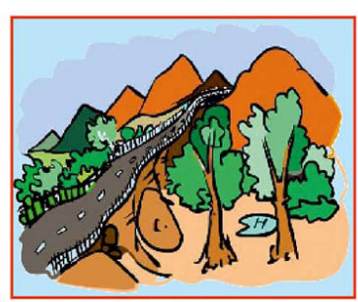
जटिल मशीन -वह मशीन जिसको चलाने के लिए सरल मशीन के साथ-साथ विद्युत मोटर, चेन, गियर आदि का उपयोग किया जाता है, जटिल मशीन कहलाती है| जैसे साइकिल, मोटर साइकिल, सिलाई मशीन, कुट्टी काटने की मशीन, बड़े-बड़े कल-कारखाने आदि|

यहाँ पर हम केवल सरल मशीनों का अध्ययन करेंगे| जटिल मशीनों का अध्ययन आप उच्च कक्षाओं में करेंगे|

11.2 सरल मशीनों के प्रकार

नतसमतल -प्राय: हम देखते है कि भारी ड्रमों को गाड़ी में चढ़ाने तथा सड़क से मोटर साइकिल को ऊँचाई पर बने मकानों में चढ़ाने के कार्य को सुगम बनाने के लिए झुके हुए तल का उपयोग किया जाता है, इसे नतसमतल कहते हैं|

चित्र–11.1 (अ) नतसमतल से ड्रम चढ़ाना



चित्र–11.1 (ब) पहाड़ी का ढलानदार मार्ग

इसके अलावा भी घरों में काम आने वाली सीढ़ी व पहाड़ी पर चढ़ने के लिए प्रयुक्त ढलानदार मार्ग नतसमतल के उदाहरण हैं| नतसमतल के अन्य उपयोगों का पता लगाकर सूची बनाइए|

धुरी एवं पहिया -हम अपने दैनिक जीवन में आवागमन हेतु प्राय: मोटर साइकिल, कार, बस, रेलगाड़ी आदि का उपयोग करते है| इन सभी का संचालन पहिए के बिना अधूरा है| पहिया एक सरल मशीन है| मानव ने सर्वप्रथम पहिए का ही आविष्कार किया था| दैनिक जीवन में उपयोगी कई जटिल मशीनों में पहिया एक महत्त्वपूर्ण अंग के रूप में कार्य करता है| पहिया कार्य को किस प्रकार आसान कर देता है?

आओ करके सीखें

गतिविधि- 1

एक बिना पहियों वाली भारी अटैची को फर्श पर खिसकाइए (चित्र- 11.2 अ)| अब इसके स्थान पर पहिए लगी भारी अटैची को फर्श पर खिसकाइए चित्र- 11.2 (ब)| दोनों ही क्रियाओं में आप क्या अन्तर महसूस करते है? बिना पहियों वाली भारी अटैची को खिसकाने के लिए हमें अधिक श्रम की आवश्यकता क्यों हुई?

चित्र 11.2(अ)
बिना पहिए वाली अटैची खिसकाना

चित्र 11.2(ब)
पहिए वाली अटैची खिसकाना

पहियों के अभाव में अटैची को फर्श पर खिसकाते हैं तो फर्श द्वारा अटैची पर

अधिक घर्षण बल आरोपित होता है| इससे स्पष्ट होता है कि पहिए घर्षण बल को कम करते हैं|

इसी प्रकार साइकिल का पहिया इसके केन्द्र पर लगी एक छड़ के चारों ओर घूमता है, इसे धुरी कहते है| पहिया व धुरी भी सरल मशीन है|

उत्तोलक -प्राचीनकाल से प्रयोग की जाने वाली मशीनों में सबसे सरलतम मशीन उत्तोलक है| चित्र 11.3 (अ) में एक व्यक्ति सब्बल (लोहे की एक लम्बी व भारी छड़) की सहायता से भार ऊँचा करने का प्रयास कर रहा है| सबल एक प्रकार का उत्तोलक है| व्यक्ति बड़े पत्थर को ऊँचा करने का प्रयास करने के लिए सब्बल के एक सिरे E पर नीचे की ओर बल लगा रहा है| इस प्रयास या बल को आयास **(Effort)** कहते हैं तथा सिरे E को 'आयास बिन्दु' कहते है| व्यक्ति ने बीच में एक छोटे पत्थर का सहारा दे रखा है| इस सहारे

को आलम्ब (F) कहते हैं| व्यक्ति द्वारा छड़ पर बल लगाने के कारण दूसरे सिरे पर स्थित बड़ा पत्थर ऊँचा उठ रहा है| छड़ के दूसरे सिरे पर स्थित पत्थर पर पृथ्वी का गुरुत्व बल (W) नीचे की ओर कार्य करता है| इस बल को भार (W) कहते हैं| आलम्ब F से आयास (E) की दूरी EF 'आयास भुजा' (D) कहलाती है| आलम्ब (F) से भार (W) की दूरी FW 'भार भुजा' (d) कहलाती है|

चित्र- 11.3 (अ) सब्बल से भार उठाना

उत्तोलक द्वारा भार उठाने में सुविधा होती है

चित्र- 11.3 (ब) भार भुजा व आयास भुजा

उत्तोलक किस सिद्धान्त पर कार्य करता है?

आओ करके सीखें-

चित्र 11.4 (अ) स्केल से पुस्तक उठाना

चित्र 11.4 (ब) बाँस से भार हटाना

गतिविधि 2

अपनी एक या दो पुस्तकों को मेज पर रखिए| इनके पास में एक रबर रखिए| अब एक स्केल को चित्र 11.4 (अ) के अनुसार रखकर पुस्तक को उठाने का प्रयास कीजिए| रबर को पुस्तक से थोड़ा दूर खिसकाते जाएँ तथा यही क्रिया दोहरा कर परिवर्तन का अनुभव कीजिए| आप पाएँगे कि रबर पुस्तक से अधिक दूर होगा तो पुस्तक को उठाने के लिए आपको अधिक बल लगाना पड़ेगा|

गतिविधि 3

एक कार्टून या बक्से में भार रखकर उसके ठीक निकट एक या दो ईंट रख दीजिए| अब बाँस की एक लंबी व मजबूत लकड़ी को चित्र 11.4 (ब) के अनुसार कार्टून के नीचे लगा कर उसके भार को उठाने का प्रयास कीजिए| इस स्थिति में कार्टून और ईंट के बीच की दूरी (भार भुजा) कम है जबकि आपके हाथ और ईंट के बीच की दूरी (आयास भुजा) अधिक है| तब आप आसानी से भार को उठा पाएँगे| अब ईंट को कार्टून से थोड़ा दूर खिसकाएं तथा यही क्रिया दोहरा कर परिवर्तन का अनुभव कीजिए| आप पाएँगे कि ईंट आपके अधिक पास होगी तो कार्टून को उठाने के लिए आपको अधिक बल लगाना पड़ेगा अर्थात् आयास भुजा (ईंट व आपके बीच की दूरी) अधिक होने पर आपको कम आयास (बल) की आवश्यकता होती है जबकि आयास भुजा (ईंट व आपके बीच की दूरी) कम होने पर अधिक आयास (बल) लगाने की आवश्यकता होती है| दूसरे शब्दों में भार भुजा (ईंट व भार की दूरी) कम होने पर कम आयास (बल) की आवश्यकता होती है जबकि भार भुजा (ईंट व भार की दूरी) अधिक होने पर उतना ही कार्य करने के लिए अधिक आयास (बल) लगाना पड़ता है|

वस्तुत: **"संतुलन की प्रत्येक अवस्था में 'भार तथा भार भुजा का गुणनफल', 'आयास तथा आयास भुजा के गुणनफल' के समान होता है|"**

इसे निम्नानुसार सूत्र के रूप में व्यक्त किया जा सकता है -

: यही उत्तोलक का सिद्धान्त है|

$$\text{भार} \times \text{भार भुजा} = \text{आयास} \times \text{आवास भुजा}$$

$$\mathbf{W \times d = E \times D}$$

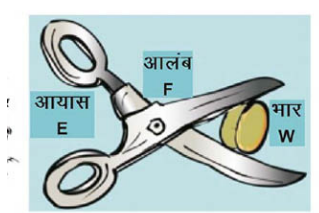
पुन: चित्र 11.3 (अ) को देखिए| सब्बल एक लम्बी छड़ होती है| अत: आयास भुजा की लम्बाई अधिक होने से निश्चित भार (W) को उठाने के लिए

व्यक्ति को कम आयास की आवश्यकता होती है| इसी कारण सब्बल की सहायता से भारी वस्तुओं को उठाना या खिसकाना आसान हो जाता है अर्थात् उत्तोलक की सहायता से एक बिन्दु पर कम बल लगाकर किसी दूसरे बिन्दु पर अधिक बल प्राप्त किया जा सकता है|

कैंची, सरौता, केरी कट्टा, चिमटा, हैण्डपम्प का हत्था, एक पहिया ठेला, हाथ से भार थामना, तुला आदि उत्तोलक के उदाहरण हैं| क्या ये सभी एक ही प्रकार के उत्तोलक हैं? आओ, पता करें-

आयास E, भार W तथा आलम्ब F की स्थितियों के आधार पर उत्तोलक तीन प्रकार के होते हैं|

(अ) हैण्डपम्प



(ब) कैंची

(स) तुला

चित्र 11.5 प्रथम प्रकार के उत्तोलक

(1) प्रथम प्रकार के उत्तोलक -सबल, कैंची, संडासी, तुला, हैण्डपम्प आदि का अवलोकन कीजिए| इनमें आलम्ब F कहाँ स्थित होता है? ऐसे उत्तोलक जिनमें आलम्ब F की स्थिति भार W तथा आयास E के बीच में किसी स्थान पर होती है, उन्हें प्रथम प्रकार के उत्तोलक कहते हैं|

यह भी कीजिए-

चित्र 11.6 के अनुसार साइकिल के पहिये की तानी का टुकड़ा लेकर उसके मध्य में एक स्केल को बाँध लीजिए| स्केल के दोनों सिरों पर प्लास्टिक के दो चम्मच बाँध दीजिए| अब प्लास्टिक के दो छोटे पुराने जार लेकर उनको आधा रेत से भर दीजिए ताकि ये पर्याप्त भारी हो जाए| इन जार को थोड़ी दूरी पर रखकर तानी के दोनों सिरों को जारों में चित्र 11.6 के अनुसार इस प्रकार फँसा दीजिए कि यह स्वतंत्र घूम सके| इस प्रकार यह आपका खिलौना 'सी-सॉ' तैयार हो जाएगा| इसके दोनों चम्मचों पर भार रखकर इस उत्तोलक का प्रदर्शन कीजिए| क्या यह प्रथम प्रकार का उत्तोलक है? आलंब और भार भुजा की लंबाई का मान बदल-बदल कर परिवर्तनों के अनुभव की व्याख्या कीजिए|

चित्र 11.6 खिलौना 'सी-सॉ'

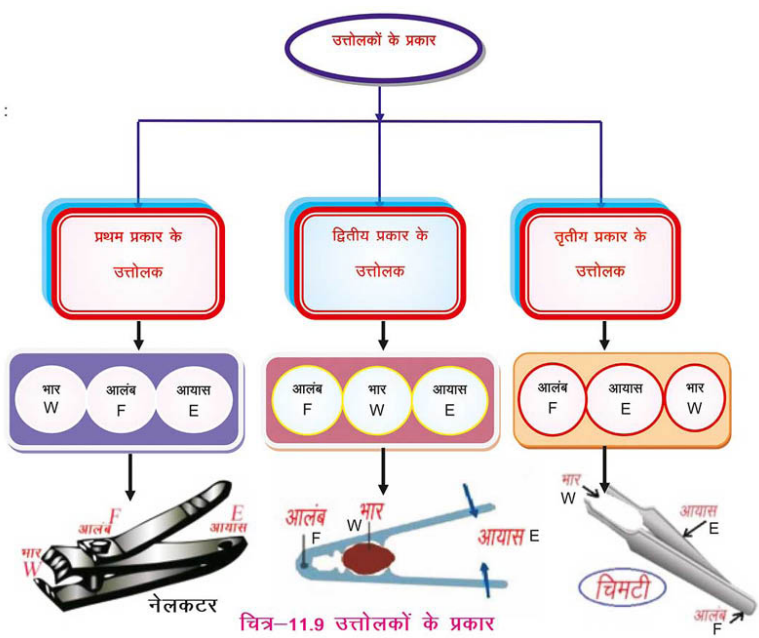
(2) द्वितीय प्रकार के उत्तोलक -सरौता, केरीकट्टा, फ्रुट-कटर एवं 'एक पहिया ठेला गाड़ी' का अवलोकन कीजिए (चित्र - 11.7)| इनमें आलम्ब F तथा आयास E के बीच में भार W स्थित होता है| इन्हें द्वितीय प्रकार के उत्तोलक कहते हैं|

(अ) एक पहिया ठेला गाड़ी (ब) केरीकट्टा (स) सरौता

चित्र 11.7 द्वितीय प्रकार के उत्तोलक

(3) तृतीय प्रकार के उत्तोलक -जिस उत्तोलक में भार W तथा आलम्ब F के मध्य आयास E स्थित होता है, उसे तृतीय प्रकार के उत्तोलक कहते है| चिमटा, हाथ से भार थामना आदि तृतीय प्रकार का उत्तोलक है|

चित्र- 11.8 तृतीय प्रकार के उत्तोलक



चित्र- 11.9 उत्तोलकों के प्रकार

घिरनी - घिरनी एक छोटा सा पहिया होता है| ये प्राय: ढलवाँ लोहे की बनी होती है जिनके बीच का भाग घिरनी के छिद्र (Hole) से बाजुओं द्वारा जुड़ा होता है| इनकी संख्या 4 या 6 होती है| पहिया अपने गुरुत्व केन्द्र से जाने

वाली तथा स्वयं के तल के लम्बवत धुरी के चारों ओर स्वतंत्रतापूर्वक घूमता है|

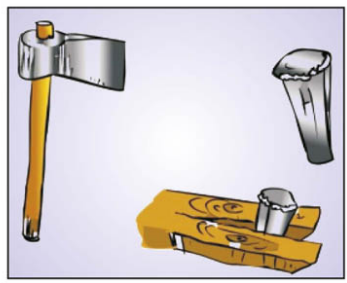
चित्र 11.10 : घिरनी का उपयोग

आपने देखा होगा कि जल से भरी बाल्टी को बिना घिरनी के कुएँ से बाहर खींचने में कठिनाई होती है तथा थकान भी शीघ्र आ जाती है, क्योंकि इस समय व्यक्ति द्वारा लगाए गए बल की दिशा, गुरुत्वाकर्षण बल के विपरीत होती है| किंतु घिरनी की सहायता से जल से भरी बाल्टी को कुएँ से बाहर खींचना आसान होता है| घिरनी के प्रयोग से वस्तुओं को ऊपर खींचना आसान क्यों होता है? वस्तु को सीधा ऊपर खींचने के लिए हमें गुरुत्वाकर्षण के विपरीत ऊपर की ओर बल लगाना पड़ता है लेकिन घिरनी के प्रयोग से बल की दिशा बदल जाती है| जिससे रस्सी को ऊपर खींचने की अपेक्षा नीचे की ओर खींचना आसान हो जाता है|

घिरनी का प्रयोग बड़े-बड़े कारखानों, क्रेनों, मकानों में भारी वस्तुओं को ऊपर चढ़ाने में, मंच से पर्दा हटाने आदि कार्यो में किया जाता है|

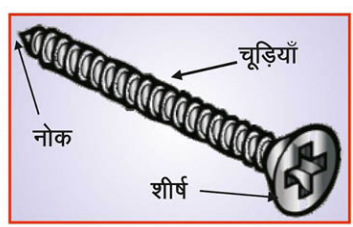
पच्चर या वेज **(Wedge):** कृषि अथवा सुथारी कार्य करने वाले के यहाँ कुल्हाड़ी तथा छैनी का अवलोकन करके पता कीजिए कि इनकी आकृति कैसी होती है? इसमें दो परस्पर झुके हुए तल होते है, जिससे ये उपकरण

आगे से तीखे व पीछे से मोटे होते हैं| इस प्रकार की आकृति को 'वेज आकृति' कहते| हैं| छैनी व कुल्हाड़ी की वेज आकृति के कारण ही ये आसानी से लकड़ी में घुस जाती है| कार्य को सरलता| से सम्पन्न करने के कारण ही वेज एक सरल मशीन है|



चित्र - 11.11 विभिन्न आकृतियाँ के वेज

पेच -वह सरल उपकरण जो दो भागों को परस्पर जोड़ने (कसने) के काम आता है, उसे पेच कहते हैं| एक पेच लेकर उसका ध्यानपूर्वक अवलोकन कीजिए| इसका निर्माण धातु की बेलनाकार छड़ पर वर्तुलाकार चूड़ियाँ काट कर किया जाता है| इसका एक शीर्ष होता है जिसके द्वारा इसको घुमाया या कसा जा सकता है| पेच को कसने के लिए इनको घड़ी की सुईयों के घूमने की दिशा में घुमाया जाता है जबकि इसे खोलने के लिए घड़ी की सुईयों के घूमने के विपरीत दिशा में घुमाया जाता है|



चित्र- 11.12 पेच

करके देखें -

आपने अब तक के अध्ययन में देखा कि मशीनों के उपयोग से कार्य में आसानी हो जाती है| इन मशीनों का रखरखाव ढंग से नहीं किया जाता है तो इनकी क्षमता कम हो जाती है एवं ये ठीक से कार्य नहीं करती हैं| अपने आस-पास किसी फैक्ट्री अथवा कारखाने का अवलोकन करके पता लगाइए कि मशीनों का रखरखाव कैसे किया जाता है? इन उपायों को सूचीबद्ध कीजिए|

आपने क्या सीखा

1 . मशीन वह साधन है जिससे कार्य सरलता व शीघ्रता से किया जा सकता है|

2 . मशीनें दो प्रकार की होती हैं- 1 . सरल मशीन 2 . जटिल मशीन|

3 . सबल उत्तोलक के रूप में कार्य करती है| यह एक लम्बी मजबूत छड़ होती है, जिसे चारों ओर घुमाया जा सकता है|

4 . वस्तुओं को उठाने या हटाने के लिए उत्तोलक के एक सिरे पर बाह्य बल लगाया जाता है, जिसे आयास कहते हैं|

5 . उत्तोलक जिस सहारे के चारों ओर घूम सकता है, उसे आलम्ब कहते है|

6 . उत्तोलक के किसी स्थान पर उस वस्तु का भार कार्यरत होता है जिसे उठाना या हटाना होता है|

7 . आलम्ब, आयास और भार की अलग-अलग स्थितियों के आधार पर उत्तोलक तीन प्रकार के होते हैं|

8 . घिरनी, नतसमतल, पहिया एवं धुरी, वेज आदि सरल मशीनों के उदाहरण है|

अध्यास कार्य

सही विकल्प का चयन कीजिए

1 . चिमटे में आयास, आलम्ब व भार का क्रम होता है-

(अ) आयास, आलम्ब, भार

(ब) आलम्ब, भार, आयास

(स) भार, आयास, आलम्ब

(द) भार, आलम्ब, आयास

2 . मशीन की सहायता से कार्य करने में -

(अ) ऊर्जा अधिक लगती है

(ब) बल अधिक लगता है

(स) सरलता व सुविधा होती है

(द) कठिनाई हो जाती है

3 . निम्नलिखित में से जटिल मशीन है-

(अ) पेच

(ब) वेज

(स) सिलाई मशीन

(द) पहिया

4 . भारी वस्तु को खिसकाने के लिए पहिए लगाए जाते हैं-

(अ) गुरुत्व बल को कम करने के लिए

(ब) घर्षण बल को कम करने के लिए

(स) चुम्बकीय बल को कम करने के लिए

(द) घर्षण बल बढ़ाने के लिए

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए

1 . पेच को ... के लिए घड़ी की सुईयों के घूमने की दिशा में घुमाया जाता है|

2 . धुरी व पहिए के प्रयोग से ... बल कम लगता है|

3 . मशीनों को लम्बी आयु प्रदान करने व क्षमता बढ़ाने के लिए उचित ... करना आवश्यक है|

4 . घिरनी के प्रयोग से बल की ... बदल जाती है|

लघू उत्तरात्मक प्रश्न

1 . घिरनी का नामांकित चित्र बना कर इसकी बनावट का वर्णन कीजिए|

2 . उत्तोलक के सिद्धान्त का सूत्र लिखिए|

3 . मशीन किसे कहते है? यह कितने प्रकार की होती हैं?

4 . पेच व वेज भी सरल मशीनें है| समझाइए|

5 . निम्नलिखित उपकरणों को प्रथम, द्वितीय तथा तृतीय प्रकार के उत्तोलक में वर्गीकृत कीजिए-

चिमटा, सब्बल, हैण्डपम्प, सरौता, कैंची, तुला, हाथ से भार थामना, एक पहिया ठेला गाड़ी और संडासी|

दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न

1 . दो उपकरणों द्वारा समझाइए कि मशीनों की सहायता से कार्य सरलता व सुगमता से किया जा सकता हे?

2 . उत्तोलक क्या है? इसके विभिन्न प्रकारों में उदाहरणों की सहायता से अन्तर स्पष्ट कीजिए|n

अध्याय 12 बल (FORCE)

12.1 बल की अवधारणा

- बल के प्रभाव
- बल का मात्रक

12.2 विभिन्न प्रकार के बल

दरवाजा खोलने या बंद करने के लिए आप क्या करते हैं? घर, विद्यालय या अन्य स्थान पर किसी बक्से, अलमारी या और किसी भारी वस्तु को एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाने के लिए आप क्या करते हैं? निश्चित ही आप उन्हें खींचते हैं या धक्का देते हैं| दैनिक जीवन में अक्सर हम कई वस्तुओं को विराम स्थिति से गतिशील अवस्था में लाते है| वस्तु को विराम स्थिति से गति की अवस्था में लाने के लिए हमें उसे खींचना या धकेलना पड़ता है| इसी प्रकार जल से भरी बाल्टी को कुएँ से बाहर लाने के लिए उसे रस्सी से बाँध कर खींचा जाता है| वस्तुओं को जमीन से ऊपर उठाने के लिए भी हमें उन्हें खींचना पड़ता है| हॉकी खेलते समय खिलाड़ी स्टिक से गेंद को धकेलता या खींचता है| सामान्यत: धक्का देना या खींचने को बल कहा जाता है, किन्तु बल की यह अवधारणा पूर्ण नहीं है| विज्ञान की भाषा में बल किसे कहते हैं? आओ पता लगाएँ-

12.1 बल की अवधारणा

बल की अवधारणा की व्याख्या हम बल के प्रभावों के आधार पर कर सकते है| आगे कुछ गतिविधियों के आधार पर हम बल की अवधारणा को समझने का प्रयास करेंगे|

बल लगने के लिए कितनी वस्तुओं में परस्पर क्रिया होना आवश्यक है? आओ पता करें-

गतिविधि 1

सारणी- 12.1 में दी गई क्रियाओं को करके सारणी की पूर्ति कीजिए|

सारणी - 12.1

क्रम संख्या	वस्तुओं के नाम		
1	बालिका द्वारा दूसरी बालिका को खींचना		
2	बंद पुस्तक को खोलना		
3	अलमारी के खुले दरवाजे को बंद करना		
4	कंघे से बाल बनाना		
5	किसी मेज की दराज खोलना		
6	खुली पुस्तक को बंद करना		

चित्र 12.1 (अ) में एक बालिका दूसरी बालिका को खींच रही है तथा दूसरे चित्र 12.1 (ब) में लड़का घोड़े को खींच रहा है|

चित्र–12.1 (अ) एक बालिका द्वारा दूसरे को खींचना

(ब) बालक द्वारा घोड़े को खींचना

सारणी 12.1 तथा उपर्युक्त चित्रों को देखकर बताइए कि बल लगाने के लिए कम से कम कितनी वस्तुओं के बीच परस्पर क्रिया होना आवश्यक है? हमें यह पता चलता है कि-

बल लगाने के लिए दो वस्तुओं में परस्पर क्रिया (अंत:क्रिया) होना आवश्यक है|

बल के प्रभाव

बल लगाने पर विभिन्न वस्तुओं पर अलग-अलग प्रभाव पड़ता है| आओ पता लगाएँ कि बल लगाने पर वस्तुओं में क्या-क्या परिवर्तन होते हैं?

गतिविधि 2

एक गेंद लीजिए| उसे टेबल पर स्थिर रखिए और फिर उसे हल्का-सा धक्का दीजिए| गेंद की स्थिति में क्या परिवर्तन हुआ? मेज पर एक कागज का टुकड़ा रखकर उसे फूँक मारिए| क्या इसकी स्थिति भी बदल जाती है? इसी प्रकार हम देखते है कि हवा द्वारा बल लगाने से स्थिर पत्ते और टहनियाँ हिलने लगती है| फुटबॉल को किक लगाने पर वह गतिशील हो जाती है| ऐसे ही अन्य उदाहरण आप अपने आसपास से खोज कर पता लगा सकते है कि-

> बल वस्तु की स्थिति में परिवर्तन कर सकता है अर्थात बल लगाने पर स्थिर वस्तु गतिशील हो सकती है|

यदि कोई वस्तु पहले से गतिशील है और उस पर गति की दिशा में बल लगाया जाए तो क्या प्रभाव पड़ता है? आओ पता लगाएँ-

चित्र 12.2 समान दिशा में बल

गतिविधि 3

(i) एक गेंद को फर्श पर लुढ़काएँ और अपने हाथ से गति करती गेंद पर उसकी गति की दिशा में हल्का-सा बल लगाइए| गेंद की गति पर क्या प्रभाव पड़ता है?

(ii) चित्र- 12.2 का अवलोकन कीजिए|

इसमें एक व्यक्ति गाड़ी खींच रहा है और दूसरा व्यक्ति पीछे से धक्का लगा रहा है तो गाड़ी की गति में क्या परिवर्तन होगा?

उपर्युक्त उदाहरणों से स्पष्ट है कि गेंद तथा गाड़ी दोनों पर गति की दिशा में बल लगाने पर इनकी गति बढ़ जाती है| हम कह सकते है कि-

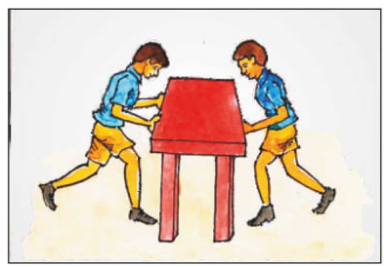
गतिशील वस्तुओं पर गति की दिशा में बल लगाने पर उसकी गति में वृद्धइ हो जाती है|

यदि गतिशील वस्तु पर विपरीत दिशा में बल लगाए तो क्या प्रभाव पड़ता हैं?

आओ पता लगाएं

गतिविधि 4

(i) आप मेज को धक्का दे रहे है, मेज सरकने लगती है| अब आपका मित्र दूसरी ओर से मेज को विपरीत दिशा में धक्का देता है तो मेज की गति में क्या परिवर्तन होता है? (चित्र- 12.3)



चित्र 12.3 विपरीत दिशा में बल

(ii) आपने देखा होगा कि जब कोई व्यक्ति सड़क पर ठेलागाड़ी चला रहा है| ढलान आने पर उसकी गाड़ी अचानक तेज गति से चलने लगती है| गाड़ी की गति कम करने के लिए एक अन्य व्यक्ति गाड़ी को पीछे से खींचने लगता है|

दोनों ही स्थितियों से स्पष्ट है कि गति के विपरीत दिशा में बल लगाने पर गतिशील वस्तुओं की गति कम हो जाएगी|

वस्तु पर दोनों ओर से बल लगाने पर वह वस्तु किस दिशा में गति करेगी?

किसी वस्तु पर परस्पर विपरीत दिशा में दो बल कार्यरत होने पर वस्तु अधिक मान के बल की दिशा में गतिशील होगी|

गतिविधि 3 तथा 4 से स्पष्ट होता है कि बल वस्तु की गति को बढ़ा सकता है तथा उसकी गति को कम भी कर सकता है| अत: हम यह निष्कर्ष निकाल सकते हैं कि-

गतिशील वस्तुओं पर बल लगाने पर उनकी गति में परिवर्तन हो सकता है|

आप जानते हैं कि फुटबॉल, हॉकी तथा क्रिकेट के खेल में गेंद की दिशा में परिवर्तन करने के लिए खिलाड़ी क्या करते हैं? इन खेलों में खिलाड़ियों द्वारा गेंद की दिशा में परिवर्तन करने के लिए गेंद पर किसी न किसी प्रकार से बल लगाया जाता है| अत: हम कह सकते है कि-

बल द्वारा गतिशील वस्तुओं की गति की दिशा में परिवर्तन किया जा सकता हैं|

आप अन्य ऐसे उदाहरण ज्ञात कीजिए जिससे बल द्वारा गतिशील वस्तु की

दिशा में परिवर्तन किया जाता हैं|

गतिविधि 5

एक गुब्बारा, स्पंज का टुकड़ा, स्प्रिंग एवं रबर बैंड लीजिए| गुब्बारा लेकर फुला लीजिए तथा इसे हल्का दबाइए| इसी प्रकार बारी-बारी से इन वस्तुओं पर बल लगाकर दबाने या खींचने की क्रियाएँ कीजिए तथा अपने अनुभवों को निम्नलिखित सारणी 12.2 में लिखिए|

चित्र- 12.4 बल लगाने से वस्तु के आकार या आकृति में परिवर्तन

सारणी- 12.2

क्रम संख्या	आकार या आकृति में परिवर्तन	
1.	गुब्बारे को दबाना	
2.	स्पंज को दबाना	
3.	स्प्रिंग को खींचना	
4.	रबर बैंड को खींचना	

आप देखते है कि-

बल लगाने से वस्तु के आकार या आकृति में परिवर्तन हो सकता है|

उपर्युक्त विवेचन से स्पष्ट होता है कि बल वस्तु की स्थिति में, उसकी गति में, गति की दिशा में तथा उसके आकार या आकृति में परिवर्तन कर सकता है|

अत: हम कह सकते हैं कि-

बल वह कारक है जो -

1 वस्तु की स्थिति में परिवर्तन कर सकता है|

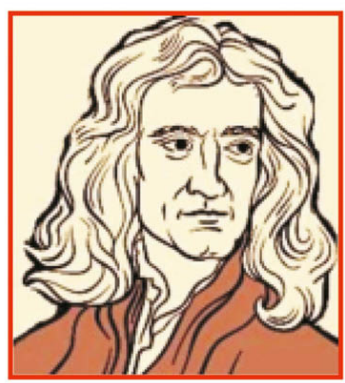
2 वस्तु की गति में परिवर्तन कर सकता है|

3 वस्तु की गति की दिशा में परिवर्तन कर सकता है|

4 वस्तु के आकार या आकृति में परिवर्तन कर सकता है|

यही बल की अवधारणा है|

बल का मात्रक



चित्र- 12.5 वैज्ञानिक न्यूटन

बल का एस. आई. (S,I) मात्रक न्यूटन (Newton) है| प्रसिद्ध वैज्ञानिक सर आइजेक न्यूटन ने बल का अध्ययन किया| उन्होंने गुरुत्वाकर्षण बल एवं गति के नियम दिए थे| न्यूटन के नाम पर ही बल के मात्रक का नाम न्यूटन रखा गया| न्यूटन एक महान गणितज्ञ भी थे| इंग्लैण्ड के निर्धन कृषक परिवार में

जन्मे न्यूटन विज्ञान के इतिहास में सबसे अधिक मौलिक तथा प्रभावशाली सिद्धांतवादी के रूप में जाने जाते हैं|

12.2 विभिन्न प्रकार के बल

गुरुत्व बल (गुरुत्वाकर्षण बल)

पेड़ से टूट कर फल कहाँ गिरता है? उपर की ओर फेंकी गई वस्तुएँ कहाँ गिरती है? ये सब वस्तुएँ पृथ्वी पर क्यों गिरती हैं?

पृथ्वी प्रत्येक वस्तु को अपनी ओर आकर्षित करती है|

> पृथ्वी जिस जल से वस्तुओं को अपनी ओर आकर्षित करती है, इसे गुरुत्व बल कहते हैं|

पेशीय बल

अपने अनुभव के आधार पर आप कह सकते हैं कि किसी भारी बक्से को उठाने के लिए हमें क्या करना होगा?

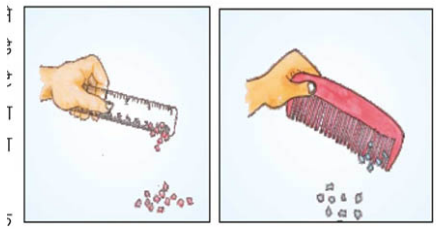
स्पष्ट है कि हमें बल लगाना होगा| यह बल हमारी माँसपेशियाँ लगाती है| इसलिए इसे पेशीय बल कहते हैं|

मानव व पशु दोनों ही पेशीय बल लगाते है| चर्चा कीजिए कि पेशीय बल के कारण आप क्या-क्या कार्य कर सकते हैं?

स्थिर विद्युत बल

गतिविधि- 6

आप एक स्केल लीजिए तथा इसे बिना तेल लगे सूखे बालों पर या ऊनी कपड़े पर रगड़िए| अब इसे कागज के छोटे-छोटे टुकड़ों के पास ले जाइए| देखिए. क्या होता हैं? स्केल के स्थान पर इसी तरह यह प्रयोग कंधे के साथ दोहराइए| आप क्या देखते है?



चित्र 12.6 स्थिर विद्युत बल का प्रदर्शन

दोनों ही गतिविधियाँ यह बताती है कि कागज के टुकड़े स्केल व कंघे की ओर आकर्षित होते है| ऐसा क्यों होता है?

स्केल व कंघे को रूखे बालों पर रगड़ने से उसमें स्थिर विद्युत आवेश आ जाता है| इससे विद्युत आवेश बल लगता है| इसी बल के कारण कागज के टुकड़े स्केल या कंधे की ओर आकर्षित होते हैं|

स्थिर विद्युत आवेशों के मध्य लगने वाले बल को स्थिर विद्युत बल कहते हैं|

घर्षण बल

हम जानते है कि गतिशील वस्तु को रोकने के लिए विपरीत दिशा में बल की आवश्यकता होती है| यदि फर्श पर गेंद को लुढ़काते हैं तो कुछ दूरी पर जाकर गेंद रुक जाती है| ऐसा क्यों होता है?

इसी तरह साइकिल चलाते समय जब आप पेडिल लगाना बंद कर देते हो तो कुछ दूरी पर जाकर साइकिल रुक जाती है| ऐसा क्यों होता है?

जब कोई वस्तु किसी सतह पर गति करती है, तब उस पर सतह द्वारा गति के विपरीत दिशा में एक बल लगाया जाता है| इसे घर्षण बल कहते हैं|

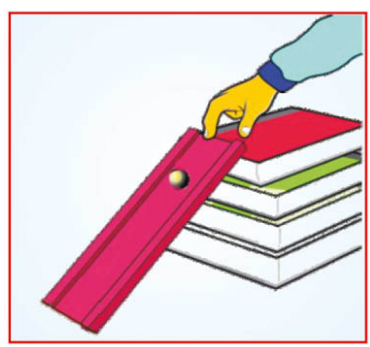
घर्षण बल सदैव गति का विरोध करता है| इसी कारण फर्श पर गतिशील वस्तु

कुछ समय बाद रुक जाती है| घर्षण बल किस बात पर निर्भर करता है? रास्ते में पड़े केले के छिलके पर पैर आने पर हम फिसल क्यों जाते हैं? बर्फ पर चलना आसान क्यों नहीं है? खुरदरी सतह पर हम आसानी से क्यों चल सकते हैं?

आओ पता लगाएं

गतिविधि 7

काँच का एक कंचा लेकर उसे चित्र- 12.7 के अनुसार किसी झुके हुए धरातल से सीमेंट की चिकनी सतह पर लुढ़काइए| देखिए, यह कितनी दूरी पर जाकर रुकता है? अब इसे उसी झुके हुए धरातल पर रखकर किसी खुरदरे फर्श पर उतनी ही ऊँचाई से लुढ़काइए| खुरदरे धरातल के रूप में सीमेंट के फर्श पर दरी या चादर बिछाई जा सकती है| पुन: देखिए, अब यह कितनी दूरी पर जाकर रुकता है? आप पाएँगे कि खुरदरे फर्श पर कंचा जल्दी ही रुक जाता है| अत: स्पष्ट है कि- घर्षण बल परस्पर संपर्क में आने वाली सतहों पर निर्भर करता है| सतह जितनी चिकनी होगी, घर्षण बल उतना कम होगा एवं सतह यदि खुरदरी होगी तो घर्षण बल अधिक होगा|



चित्र 12.7 घर्षण बल का प्रयोग

हमारे आसानी से चलने के लिए उचित घर्षण बल का होना आवश्यक है| केले

के छिलके और बर्फ की सतह चिकनी होने के कारण हम उन पर आसानी से चल नहीं पाते है और फिसल जाते हैं|

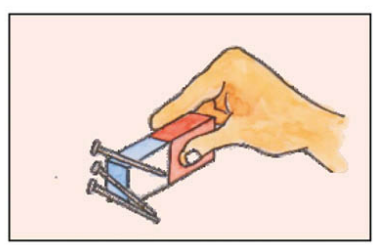
चुम्बकीय बल **(Magnetic Force)**

गतिविधि- 8

एक छड़ चुम्बक लीजिए और कुछ आलपिनों को चुम्बक के पास लाइए| आप क्या देखते हैं? आलपिनें चुम्बक की ओर आकर्षित होती हैं|

> चुम्बक के कारण चुम्बकीय पदार्थो पर लगने वाले बल को चुम्बकीय बल कहते हैं|

गुरूत्व बल, पेशीय बल, स्थिर विद्युत बल, घर्षण बल तथा चुम्बकीय बल के अलावा और भी कई बल होते हैं जिनके बारे में आप आगे की कक्षाओं में अध्ययन करेंगे|



चित्र- 12.8 चुम्बकीय बल का प्रदर्शन

आपने क्या सीखा

- सामान्यत: धक्का देना या खींचने को बल कहा जाता है, किन्तु विज्ञान की भाषा में बल वह कारक है जो वस्तु की स्थिति, गति, दिशा व आकार में परिवर्तन कर सकता है|

- बल का एस. आई. मात्रक न्यूटन है|
- पृथ्वी जिस बल से वस्तुओं को अपनी ओर आकर्षित करती है, इसे गुरुत्व बल कहते हैं|
- माँसपेशियों द्वारा लगाए जाने वाले बल को पेशीय बल कहते है|
- स्थिर विद्युत आवेश द्वारा लगाए जाने वाले बल को स्थिर विद्युत बल कहते हैं|
- दो सतहों के मध्य गति के विपरीत दिशा मे कार्यरत बल को घर्षण बल कहते है|
- चुम्बक के कारण लगने वाले बल को चुम्बकीय बल कहते है|

अभ्यास कार्य

सही विकल्प का चयन कीजिए

1 रथ को खींचने में घोड़ा किस बल का प्रयोग करता है?

(अ) चुम्बकीय बल

(ब) स्थिर विद्युत बल

(स) घर्षण बल

(द) पेशीय बल

2 . शुष्क मौसम में ऊनी वस्त्रों को समेटते समय कभी-कभी चिन्गारी के साथ चड़चड़ की आवाज निकलती है, उसका कारण है-

(अ) स्थिर विद्युत बल

(ब) चुम्बकीय बल

(स) गुरुत्वीय बल

(द) पेशीय बल

3 . बल का मात्रक है-

(अ) जूल

(ब) किलोग्राम

(स) न्यूटन

(द) सेकण्ड

4 . वस्तु पर बल लगाकर किस राशि को नहीं बदल सकते है?

(अ) गति की दिशा

(ब) चाल

(स) वस्तु का आकार

(द) वस्तु का द्रव्यमान

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए

1 . स्थिर विद्युत आवेशों के मध्य लगने वाले बल को ... कहते है|

2 . सामान्यत: खींचना व धक्का देना ... कहलाता है|

3 . पेड़ से टूट कर फल का गिरना ... बल पर आधारित घटना है|

सुमेलित कीजिए

कॉलम-II	
(अ) गति के विपरीत दिशा में सतह द्वारा आरोपित बल	
(ब) पृथ्वी द्वारा आकर्षण बल	
(स) घर्षण बल	
(द) स्थिर पिण्डों द्वारा आरोपित बल	

लघू उत्तरात्मक प्रश्न

1 . वस्तु को ऊपर फेंकते है तो अन्ततः वह नीचे गिरती है, ऐसा क्यों होता है?

2 . घर्षण बल किस बात पर निर्भर करता है?

3 . गुरूत्वीय एवं चुम्बकीय बल में अन्तर स्पष्ट कीजिए|

4 . बल का एस.आई. मात्रक लिखिए|

5 . एक पिण्ड पर 5 न्यूटन व 3 न्यूटन मान के दो बल परस्पर विपरीत दिशा में लग रहे हैं तो वस्तु किस दिशा में गति करेगी?

दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न

1 . बल के प्रभावों को उदाहरणों द्वारा समझाइए|

2 . घर्षण बल गति के विपरीत दिशा में कार्य करता है| इसे एक गतिविधि द्वारा समझाइए|

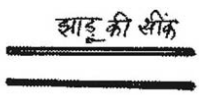
3 एक प्रयोग द्वारा समझाइए कि बल लगा कर वस्तुओं के आकार में परिवर्तन किया जा सकता है|

क्रियात्मक कार्य

1 . नीचे दिए गए चित्र के अनुसार माचिस की डिबी, झाड़ू का सीकें तथा रबर के

ढक्कन लेकर खिलौना गाड़ी तैयार कीजिए| सारणी में दी गई क्रियाएँ करके निष्कर्ष प्राप्त कीजिए कि बल लगाकर वस्तु की गति को बढ़ाया या घटाया जा सकता है|

क्रियाएं.		
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]



अध्याय 13 चुम्बकत्व (MAGNETISM)

अध्ययन बिन्दु
13.1 चुम्बकीय व अचुम्बकीय पदार्थ

13.2 चुम्बक के ध्रुव

13.3 दिशासूचक यंत्र (कम्पास)

13.4 चुम्बक के गुण

13.5 चुम्बक बनाना

13.6 चुम्बक के उपयोग

कहा जाता है कि प्राचीन यूनान में एक गड़रिया रहता था| उसका नाम मैग्नस था| वह अपनी भेड़ों तथा बकरियों को पहाड़ों पर चराने ले जाता था| भेड़ों पर नियंत्रण के लिए वह अपने पास एक छड़ी रखता था| छड़ी के एक सिरे पर लोहे की टोप लगी हुई थी| एक बार उसकी छड़ी नीचे गिर गई| जब वह उठाने लगा तो उसे थोड़ा जोर लगाना पड़ा| यह देखकर वह आश्चर्यचकित हो गया कि चट्टान छड़ी को अपनी ओर आकर्षित कर रही थी| वह चट्टान एक प्राकृतिक चुम्बक थी जो छड़ी की लोहे की टॉप को अपनी ओर आकर्षित कर रही थी| संभवत: उस गड़रिये के नाम पर उस पत्थर को मैग्नेटाइट नाम दिया गया| इस प्रकार प्राकृतिक चुम्बक की खोज हुई| माना जाता है कि यह सबसे पहले मैगनेशिया नामक स्थान पर पाई गई| प्रकृति में पाया जाने वाला चुम्बक प्राकृतिक चुम्बक एवं मानव निर्मित चुम्बक, कृत्रिम चुम्बक कहलाता है|

13.1 चुम्बकीय व अचुम्बकीय पदार्थ

गतिविधि 1

निम्नांकित वस्तुओं के पास चुम्बक ले जाकर पता लगाएँ कि ये चुम्बक से आकर्षित होती है या नहीं?

सारणी 13.1

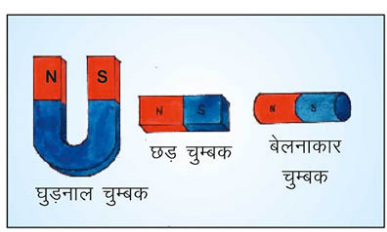
वस्तुएँ	चुम्बक से आकर्षित होती (हाँ या नहीं)		
प्लास्टिक			
लोहा			
काँच			
लकड़ी			
कोबाल्ट			
सोडापिन			
चमड़ा			

आपने देखा इनमें से कौन-कौनसी वस्तुएँ चुम्बक की ओर आकर्षित होती हैं और कौनसी नहीं?

जो पदार्थ चुम्बक की ओर आकर्षित होते है, वे चुम्बकीय पदार्थ कहलाते है, जैसे-लोहा, कोबाल्ट, निकल आदि|

चुम्बक की ओर आकर्षित नहीं होने वाले पदार्थ अचुम्बकीय पदार्थ कहलाते है, जैसे-प्लास्टिक, काँच, लकड़ी, चमड़ा आदि|

आजकल विभिन्न आकृति के कृत्रिम चुम्बक बनाए जाते हैं, जैसे-घुड़नाल चुम्बक, छड़ चुम्बक, बेलनाकार चुम्बक आदि|



चित्र 13.1 विभिन्न आकृति के चुम्बक

13.2 चुम्बक के ध्रुव

गतिविधि 2

चुम्बक को रेत में घुमाइए एवं लोहे का बुरादा एकत्र कीजिए| चुम्बक को एक कागज की शीट पर रखकर उस पर लोहे का बुरादा गिराएँ|

क्या लोहे का बुरादा चुम्बक पर समान रूप से चिपकता है?

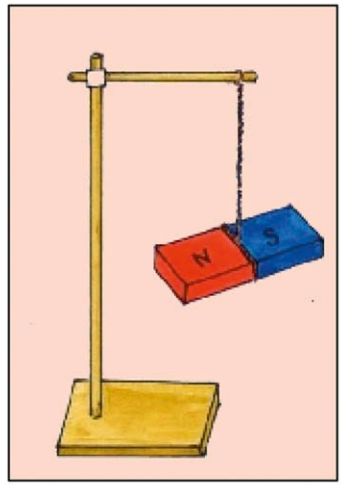
लोहे का अधिकांश बुरादा चुम्बक के दोनों सिरों पर चिपकता है| ये दोनों सिरे चुम्बक के ध्रुव कहलाते है|

चुम्बक का कौनसा सिरा उत्तर तथा कौनसा सिरा दक्षिण ध्रुव है?

गतिविधि 3

चुम्बक को चित्र 13.2 के अनुसार धागे से बाँधकर लटकाइए| चुम्बक को विरामावस्था में आने दीजिए| चुम्बक का जो सिरा उत्तर दिशा की ओर होता है उसे उत्तरी ध्रुव तथा दक्षिणी दिशा की ओर वाला सिरा दक्षिणी ध्रुव कहलाता है|

स्वतंत्र लटका हुआ चुम्बक सदैव उत्तर व दक्षिण दिशा को इंगित करता है|



चित्र 13.2 स्वतन्त्रता पूर्वक लटका हुआ चुम्बक

13.3 दिशासूचक यंत्र (कम्पास)

एक कम्पास लेकर उसका अवलोकन कीजिए| यह काँच के ढक्कन वाली एक छोटी डिबी होती है| इसमें एक चुम्बकीय सुई तीखी नोक पर टिकी होती है जिस पर सुई स्वतंत्रतापूर्वक घूमती है| इस सुई का एक सिरा उत्तर व दूसरा सिरा दक्षिण ध्रुव होता है| कम्पास में एक डायल भी होता है जिस पर दिशाएँ अंकित होती हैं| जहाँ हमें दिशा का पता लगाना होता है वहाँ कम्पास को रख दिया जाता है| कम्पास की सुई जब विरामावस्था में आती है तो उत्तर-दक्षिण दिशा निर्देशित करती है, कम्पास को तब तक घुमाते हैं जब तक कि डायल पर अंकित उत्तर-दक्षिण दिशा के चिह्न, सुई के दोनों सिरों पर न आ जाए|

चित्र 13.3 दिशासूचक यंत्र

13.4 चुम्बक के गुण

विभिन्न गतिविधियों से चुम्बक के निम्नलिखित दो गुणों को पता चलता है|

1 . चुम्बक को स्वतन्त्रता पूर्वक लटकाने पर वह सदैव उत्तर-दक्षिण दिशा में ठहरती है|

2 . यह चुम्बकीय पदार्थो जैसे लोहा आदि से बनी वस्तुओं को अपनी ओर आकर्षित करता है|

आओ करके देखें

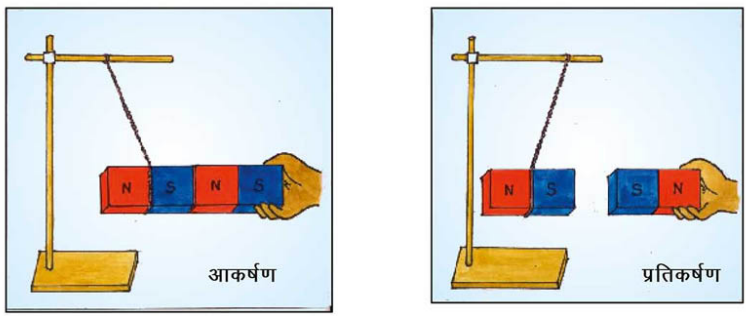
इसके अतिरिक्त चुम्बक में और क्या गुण होते हैं?

गतिविधि- 4

एक छड़ चुम्बक को चित्र 13.4 के अनुसार धागे से स्वतन्त्रतापूर्वक लटकाएँ| चुम्बक को विराम अवस्था में आने दें| चुम्बक के दक्षिण ध्रुव के पास एक अन्य छड़ चुम्बक का दक्षिणी ध्रुव लाएं| आप क्या देखते हैं? लटका हुआ चुम्बक पीछे की ओर हटता है, अर्थात् प्रतिकर्षित होता है| अब चुम्बक के दक्षिणी ध्रुव (S) को लटके हुए चुम्बक के उत्तरी ध्रुव (N) के पास लाएं| आप क्या देखते

है? लटका हुआ चुम्बक पास आता है अर्थात् आकर्षित होता है| इस क्रियाकलाप से आपने चुम्बक के कौनसे गुण का पता लगाया?

चुम्बक के असमान ध्रुवों में आकर्षण तथा समान ध्रुवों में प्रतिकर्षण होता है|



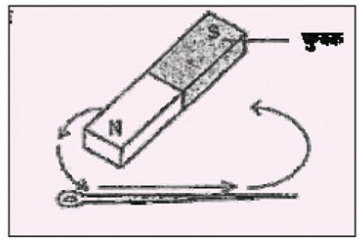
चित्र 13.4 चुम्बक के ध्रुवों के बीच परस्पर क्रिया

3.5 लोहे से चुम्बक बनाना

हम दो विधियों से चुम्बक बना सकते हैं जिन्हें आगे दिया जा रहा है-

गतिविधि 5

एक लोहे की कील लीजिए| छड़ चुम्बक के एक सिरे को कील के एक सिरे से दूसरे तक रगड़ते हुए ले जाइए| फिर चुम्बक को उठाकर पुन: कील के प्रारम्भिक सिरे पर ले जाइए| यह क्रम 30 - 40 बार दोहराइए| अब इस कील के पास कुछ आलपिनें ले जाइए| क्या आलपिनें कील की ओर आकर्षित होती हैं? हम देखते हैं कि कील में चुम्बकत्व का गुण आ जाता है|

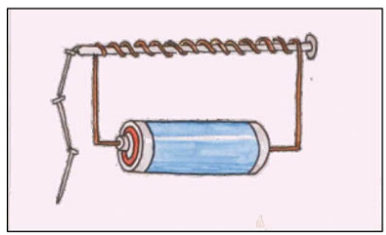


चित्र 13.5 चुम्बक बनाना

बैटरी, ताँबे के तार व कील से भी चुम्बक बना सकते हैं| इसे बनाने के लिए एक गतिविधि करते हैं|

गतिविधि 5

एक लोहे की कील लीजिए| उस पर विद्युतरोधी ताँबे के तार को चित्र 13.6 के अनुसार लपेट दीजिए| तार के दोनो सिरों को बैटरी से जोड़ दीजिए| कील के पास आलपिनों को ले जाइए| क्या आलपिनें कील की ओर आकर्षित होती हैं? अब बैटरी को हटाकर पुन: कील के पास आलपिनों को ले जाइए| क्या अब कील आलपिनों को आकर्षित करती है?



चित्र 13.6 विद्युत चुम्बक बनाना

जब लोहे की कील ताँबे के तार द्वारा बैटरी से जुड़ी है तो वह आलपिनों को आकर्षित करती है| जब बैटरी को हटा देते हैं तो लोहे की कील, आलपिन को

आकर्षित नहीं करती है| इस प्रकार से बने चुम्बक को विद्युत चुम्बक कहते हैं|

13.6 चुम्बक के उपयोग

हमारे दैनिक जीवन में चुम्बक का बड़ा महत्त्व है| चुम्बक के निम्नलिखित उपयोग है-

1 दिशा सूचक यंत्र में|

2 स्पीकर में|

3 विद्युत क्रेन द्वारा लोहे की भारी वस्तुओं को उठाने में|

4 आँख में से लोहे के कण को निकालने में|

5 विद्युत घण्टी, विद्युत मोटर में|

चुम्बक का उचित रख-रखाव भी आवश्यक है अन्यथा समय के साथ इसके चुम्बकत्व का गुण कमजोर पड़ जाता है| इस हेतु निम्नलिखित उपाय किए जा सकते हैं-

1 दो छड़ चुम्बक के मध्य एक लकड़ी का गुटका रखना चाहिए|

2 चुम्बक के सिरों पर नर्म लोहे के दो टुकड़े लगाने चाहिए|

3 चुम्बक को गिराना, गर्म करना या चोट नहीं मारनी चाहिए|

आपने क्या सीखा

1 चुम्बक लौह चुम्बकीय पदार्थों को आकर्षित करता है|

2 चुम्बक के दो ध्रुव होते हैं-उत्तरी ध्रुव तथा दक्षिणी ध्रुव|

3 चुम्बक मुख्यत: दो प्रकार के होते है-(1) प्राकृतिक (2) कृत्रिम

4 चुम्बक के असमान ध्रुवों में आकर्षण एवं समान ध्रुवों में प्रतिकर्षण होता है|

5 चुम्बक के अनेक उपयोग है| जैसे-विद्युत क्रेन, स्पीकर, विद्युत घण्टी आदि में|

अध्यास कार्य

सही विकल्प का चयन कीजिए

1 . निम्नलिखित में से चुम्बकीय पदार्थ है-

(अ) कोबाल्ट

(ब) ताँबा

(स) सीसा

(द) लकड़ी

2 . चुम्बक के ध्रुव होते है-

(अ) एक

(ब) दो

(स) तीन

(द) चार

3 . किसी चुम्बक की अधिकतम आकर्षण क्षमता कहीं होती है-

(अ) केन्द्र पर

(ब) सिरों पर

(स) कहीं भी हो सकती है|

(द) सभी जगह समान होती है|

4 विद्युत क्रेन का उपयोग होता है-

(अ) गड्ढा खोदने में

(ब) पत्थर की पट्टियाँ उठाने में

(स) लोहे की भारी वस्तु को उठाने में|

(द) इनमें से कोई नहीं|

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए

1 चुम्बक में ... व ... ध्रुव होते है|

2 मानव द्वारा बनाया गया चुम्बक ... कहलाता है|

3 ... के बुरादे को चुम्बक अपनी ओर आकर्षित करता है|

4 चुम्बक के समान ध्रुव ... होते है|

लघु उत्तरात्मक प्रश्न

1 चुम्बक किसे कहते है?

2 चुम्बक को स्वतंत्रतापूर्वक लटकाने पर वह किस दिशा में ठहरता है?

3 चुम्बक के दो उपयोग लिखिए?

4 चुम्बक को गर्म करने पर क्या प्रभाव पड़ेगा?

5 दिशा सूचक यंत्र का नामांकित चित्र बनाइए|

दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न

1 विद्युत चुम्बक बनाने की विधि का सचित्र वर्णन कीजिए|

2 प्रयोग द्वारा समझाइए कि चुम्बक के समान ध्रुव एक-दूसरे को प्रतिकर्षित एवं विपरीत ध्रुव आकर्षित करते हैं| आवश्यक चित्र भी बनाइए|

3 लकड़ी एवं लोहे के बुरादे के मिश्रण को अलग-अलग किस प्रकार करेंगे? वर्णन कीजिए|

क्रियात्मक कार्य

1 प्लास्टिक अथवा कागज का एक प्याला लीजिए| इसे एक स्टैंड पर शिकंजे (क्लैंप) की सहायता से कस दीजिए जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है| प्याले के अंदर एक चुंबक रखिए तथा इसे कागज से ढक दीजिए, जिससे कि चुंबक दिखाई न दे| लोहे के बने एक क्लिप को एक धागे से बाँधिए| धागे के दूसरे सिरे को स्टैंड के आधार के साथ बाँध दीजिए| (ध्यान रखें, धागे की लंबाई को पर्याप्त छोटा रखना यहाँ एक युक्ति है|) क्लिप को प्याले के आधार के समीप लाइए| क्लिप बिना किसी सहारे के एक पतंग की भाँति हवा में रुका रहता है|

***

अध्याय 14 विद्युत परिपथ **(ELECTRIC CIRCUIT)**

अध्ययन बिन्दु
14.1 विधुत-सेल

14.2 विद्युत बल्ब

14.3 सरल विद्युत परिपथ

14.4 स्विच की क्रिया विधि

14.5 चालक एवं अचालक पदार्थ

विद्युत हमारे दैनिक जीवन में बहुत उपयोगी है| विद्युत की सहायता से हम हमारे घरों में कई उपकरणों का उपयोग करते है, जैसे-फ्रिज़, टीवी, पंखे, कूलर आदि| साथ ही विद्युत के उपयोग से ट्यूबवेल का पानी ऊपर टंकी में चढ़ाया जाता है| रात्रि काल में विद्युत का उपयोग हम प्रकाश के लिए करते है| हमारे घरों में जिस स्थान से विद्युत आती है, उसे पॉवर हाउस कहते हैं| कभी-कभी विद्युत आपूर्ति अचानक बन्द हो जाती है और अंधेरा हो जाता है तब सामान्यतया हम टॉर्च, इनवर्टर या जनरेटर से विद्युत प्राप्त करते हैं|

14.1 विद्युत सेल

चित्र 14.1 विद्युत सेल

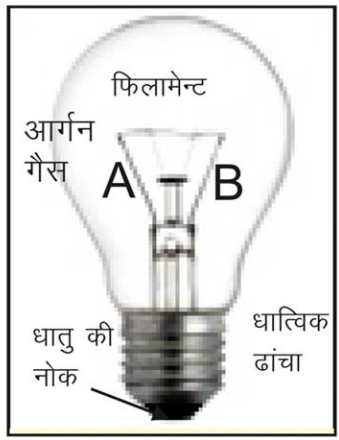
विद्युत सेल का उपयोग हम कहा-कहा करते है, सूची बनाइए| टार्च में उपयोग में आने वाले एक विद्युत सेल को लेकर इसका अवलोकन कीजिए|

सेल का ऊपरी सिरा (टोपी) धनात्मक व नीचे स्थित जस्ते का वृताकार पैदा ऋणात्मक होता है| सेल के अन्दर रासायनिक पदार्थ होते है, जिनमें रासायनिक क्रिया से हमें विद्युत प्राप्त होती है| लंबे समय तक काम में लेने पर सेल से विद्युत प्रवाह बंद हो जाता है| सेल से विद्युत प्रवाह बन्द हो जाने का अर्थ यह हुआ कि सेल में प्रयुक्त रासायनिक पदार्थों के मध्य क्रिया बंद हो चुकी है| अब हमें उसकी जगह नया सेल उपयोग में लेना पड़ेगा|

14.2 विद्युत बल्ब

गतिविधि 1

टॉर्च में काम में आने वाला एक बल्ब लीजिए, इसका अवलोकन कीजिए|



चित्र 14.2 विद्युत बल्ब

इसमें काँच के आवरण के अन्दर एक पतला तार होता है, जिसे फिलामेन्ट कहते हैं| यह फिलामेन्ट दो मोटे तारों के मध्य लगा होता है| चित्र 14.2 के अनुसार ये मोटे तार सिरे A व B से जुड़े होते है|

बल्ब के आधार पर धातु की नोक होती है तथा आधार के ऊपर धात्विक ढाँचा होता है| ये बल्ब के दो टर्मिनल होते है जो मोटे तारों A व B से जुड़े होते है|

घरों में काम आने वाला बल्ब और टॉर्च बल्ब में क्या समानता है? अवलोकन कीजिए|

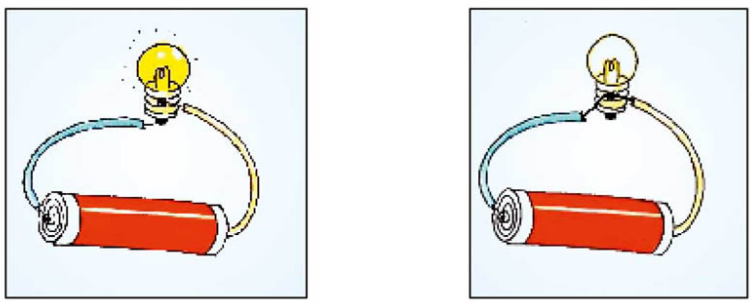
14.3 सरल विद्युत परिपथ बनाना

गतिविधि 2

एक सेल, एक बल्ब तथा 10 सेमी. लम्बाई के अलग-अलग रंग के तार लीजिए| अब तारों के सिरों से प्लास्टिक आवरण हटा कर विद्युतरोधी टेप की सहायता से संयोजी तारों को चित्र 14.3 के अनुसार जोड़िए| स्थिति (A) में बल्ब प्रकाशित होता है व स्थिति (B) में बल्ब प्रकाशित नहीं होता है| ऐसा

क्यों होता है? इसके कारणों की अपने साथियों से चर्चा कीजिए|

इस गतिविधि में आपने विद्युत सेल के टर्मिनलों को तार द्वारा बल्ब के टर्मिनलों से जोड़ा था| यही एक सरल विद्युत परिपथ है| विद्युत परिपथ, विद्युत सेल के दो टर्मिनलों के मध्य विद्युत प्रवाह को दर्शाता है| बल्ब केवल तभी जलता है जब परिपथ में विद्युत धारा प्रवाहित होती है| बल्ब के फिलामेन्ट में विद्युत धारा के प्रवाहित होने से प्रकाश उत्सर्जित होता है|



चित्र 14.6 : सरल विद्युत परिपथ

जैसे नदी में पानी का प्रवाह होता है जिसे हम जल धारा कहते हैं| उसी प्रकार "विद्युत के प्रवाह को विद्युत धारा कहते हैं|"

विद्युत धारा का प्रवाह सेल के धन सिरे से ऋण सिरे की ओर होता है|

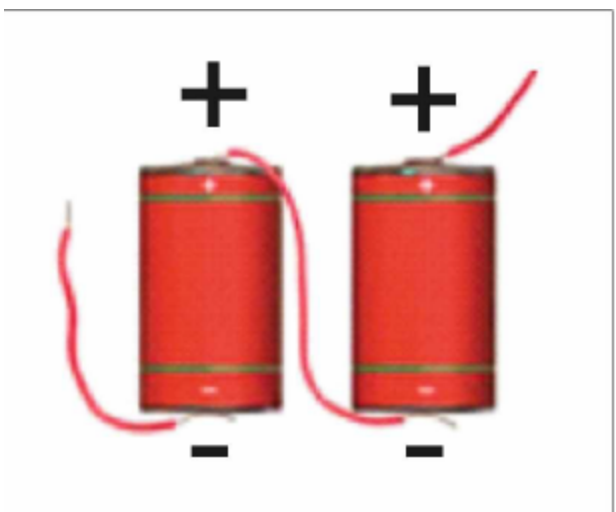
हम देखते हैं कि कई बार परिपथ पूरा होने पर भी बल्ब नहीं जलता है| इसका क्या कारण है? ऐसा तभी होता है जब परिपथ संयोजन पूर्ण नहीं है या तार सही जुड़ा हुआ नहीं है अथवा बल्ब भी खराब हो सकता है| इसे हम बल्ब का फ्यूज़ होना भी कहते है| अच्छे बल्ब एवं फ्यूज़ बल्ब का अवलोकन करके पता कीजिए कि इनमें क्या अंतर है?

विद्युत परिचय

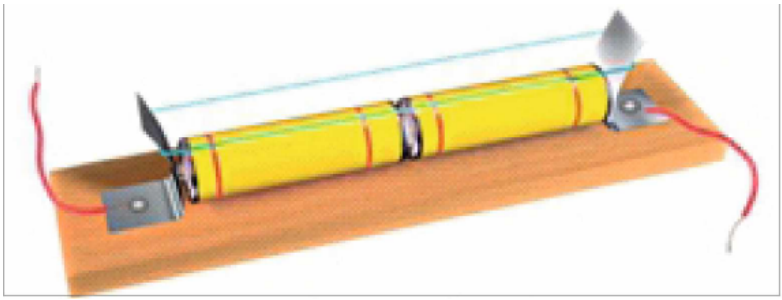
जब विद्युत परिचय में हमें अधिक धारा की आवश्यकता होती है, तब हम एक से अधिक सेलों का संयोजन करते हैं| एक से अधिक सेलों का संयोजन बैट्री कहलाती है| सेल के दो टर्मिनल होते

1. धन टर्मिनल 2. ऋण टर्मिनल

एक सेल का धन टर्मिनल दूसरे सेल के ऋण टर्मिनल से जोड़ते हुये, दो सेलों को निम्न चित्रानुसार विद्युत परिपथ में संयोजित करते है|



चित्र 14.4 (4) दो सैलो का संयोजन



चित्र 14.4 (ब) दो सैलो का संयोजन

14.4 विद्युत स्विच

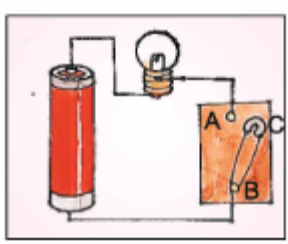
हम अपने घर में बल्ब व पंखे को चलाने एवं बन्द करने के लिए स्विच का उपयोग करते हैं जिसे हम सामान्यतया बटन कहते है|

स्विच किस प्रकार कार्य करता है? आओ पता करें-

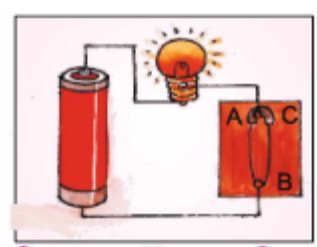
स्विच की क्रिया विधि

गतिविधि 3

एक ड्राइंग बोर्ड व एक सेफ्टी पिन लीजिए| सेफ्टी पिन के गोल सिरे में ड्राइंग पिन लगाकर ड्राइंग बोर्ड पर बिन्दु B पर गाड़ दीजिए|



चित्र 14.5 (अ) खुला परिपथ



चित्र 14.5 (ब) बन्द परिपथ

सेफ्टी पिन की लम्बाई जितनी दूरी पर अन्य ड्राइंग पिन A गाड़िए| चित्र 14.4 (अ) के अनुसार तार के टुकड़ों की सहायता से ड्राइंग पिन A को बल्ब से, बल्ब के दूसरे सिरे को सेल से तथा सेल के दूसरे सिरे को ड्राइंग पिन B से जोड़िए|

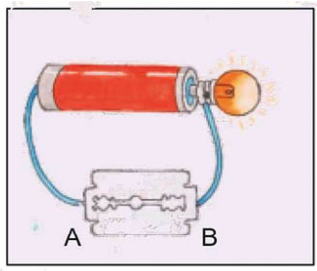
सेफ्टीपिन को घुमाकर इसके स्वतन्त्र सिरे C को ड्राइंग पिन A से स्पर्श करा दीजिए| इससे परिपथ पूर्ण हो जाएगा तथा बल्ब प्रकाशित होने लगेगा| चित्र- 14.4 (ब) में परिपथ के पूर्ण होने को बन्द परिपथ भी कहते हैं| परन्तु जब सेफ्टीपिन के सिरे C को A से स्पर्श नहीं कराते है तो बल्ब प्रकाशित नहीं होगा| इस स्थिति में ड्रॉइंग पिनों के मध्य रिक्त स्थान रह जाता है एवं परिपथ पूर्ण नहीं होता है| इसे खुला परिपथ कहते है| (चित्र- 14.4 (अ)) इस स्थिति में परिपथ में धारा प्रवाहित नहीं होती है|

घर में जब बल्ब जलता है तो परिपथ बन्द होता है| एवं बल्ब नहीं जलता है तो परिपथ खुला होता है| आओ पता लगाएँ-क्या सभी प्रकार के पदार्थों में विद्युत का प्रवाह हो सकता है?

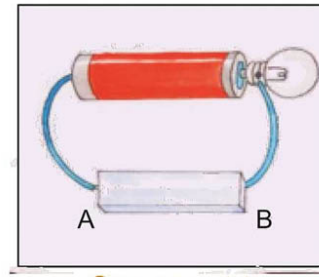
14.5 चालक एवं अचालक पदार्थ

गतिविधि 4

चित्र 14.5 के अनुसार ड्राइंग बोर्ड पर कुछ दूरी (लगभग 2 सेमी) पर दो ड्राइंग पिन A और B लगाइए तथा तार के टुकडों की सहायता से सेल व बल्ब को चित्रानुसार A व B से जोड़िए| अब रबड़ या रबर, सिक्के, काँच, लकड़ी, लोहे की कील, चाबी, प्लास्टिक का स्केल, ब्लेड, पेन्सिल के अन्दर का भाग, सुई, कागज, मोमबत्ती आदि वस्तुएँ लीजिए|



चित्र 14.5 (अ)



चित्र 14.5 (ब)

चित्र 14.5 चालक व अचालक की पहचान

A व B के बीच के खाली स्थान में इन वस्तुओं को बारी-बारी से रखिए तथा अवलोकन कर आगे दी गई सारणी 14.1 की पूर्ति कीजिए|

सारणी- 14.1

[illegible] पदार्थ			
लोहे की कील			
[illegible]टिक			
रबड़			
कागज			
काँच का टुकड़ा			
सुई			
चाबी			
[illegible]			
[illegible]			

कुछ पदार्थो को खाली स्थान A व B के मध्य रखने पर बल्ब जलता है अर्थात इन पदार्थो से विद्युत का प्रवाह हो जाता है| जिन पदार्थो से विद्युत धारा का प्रवाह आसानी से हो जाता है उन्हें विद्युत का चालक कहते हैं|

कुछ पदार्थो को खाली स्थान A व B के मध्य रखने पर बल्ब नहीं जल पाता है अर्थात इन पदार्थों से विद्युत धारा का प्रवाह नहीं हो सकता है, इन्हें विद्युत रोधी पदार्थ (या अचालक पदार्थ) कहते हैं चूंकि धातुएँ विद्युत की चालक होती है|

अत: धातुओं का उपयोग विद्युत के तार बनाने में किया जाता है|

घरों में प्रयुक्त विद्युत के नंगे तारों को छू लेने पर विद्युत का झटका लगता है| अत: धातु के तारों पर विद्युतरोधी प्लास्टिक का आवरण चढ़ा कर इससे बचाव किया जाता है| इसी तरह स्विच, प्लग, सॉकेट आदि भी विद्युतरोधी पदार्थ एबोनाईट से बनाए जाते है ताकि हम इन्हें आसानी से छू सकें|

चेतावनी**: (Danger Sign)** खतरा
विद्युत खंभों, ट्रांसफॉर्मर आदि स्थानों पर यह निशान लगा होता है| यह दर्शाता है कि इसके आस-पास विद्युत का खतरा है, अत: इनके आस-पास नहीं जाना चाहिए| विद्युत के तारों एवं सॉकेट को नंगे हाथों से कभी भी न छुएँ अन्यथा झटका लग सकता है|

चित्र 14.6 खतरे का निशान

14.6 विद्युत धारा के प्रभाव

परिपथ मे विद्युत धारा प्रवाहित कर विद्युत ऊर्जा प्रदान करने के अतिरिक्त , विद्युत

धारा के कई प्रभाव दैनिक जीवन में देखने को मिलते है| विधुत धारा के प्रभाव न्म्निलिखित है|

1. विद्युत धारा के उष्मीय प्रभाव

2. विद्युत धारा के रासायनिक प्रभाव

3. विद्युत धारा के रासायनिक प्रभाव

आपने अपने घर में कपडो पर विद्युत प्रेस का उपयोग तो किया ही होगा|

प्रेस को चलाने के लिये हमें प्रमुखतः किस की आवश्यकता होती है|

प्रेस में जब हम विद्युत धारा प्रवाहित करते हैं, तो क्या होता है|

कुछ विद्युत उपकरण ऐसे होते हैं, जिनमें विद्युत धारा प्रवाहित करने पर वह गर्म हो जाती है इसे विद्युत धारा उष्मीय प्रभाव कहते| है| विद्युत हीटर, विद्युत बल्ब, छड निमंज्जन विद्युत टोस्टर आदि विद्युत धारा के उष्मीय प्रभाव पर आधारित उपकरण है| आपने अपने घर के बाहर लगी घंटी को बजाते हुये तो सुना होगा, क्या आपको पता है, घंटी कैसे कार्य करती है, कुछ विद्युत उपकरणों मे विद्युत धारा प्रवाहित करने पर उनमे चुम्बकीय गुण उत्पन्न हो जाते है| इसे विद्युत धारा का चुम्बकीय प्रभाव कहते है| विद्युत क्रेन , विद्युत मोटर आदि विद्युत धारा के चुम्बकीय प्रभाव पर आधारित उपकरण है| आपने अपने घर मे अपनी माँ को ऐसे गहने पहने देखा होगा कि जिन पर सोने की पॉलिश चढी होती है| साईकिल के हेन्डिल , नल की टोंटी , आदि पर क्रोमीयम की परत चढाई जाती है| विद्युत लोपन की प्रक्रिया विद्युत धारा के रासायनिक प्रभाव पर आधारित है|

आपने क्या सीखा

- विद्युत सेल में संचित रासायनिक पदार्थो से विद्युत उत्पन्न होती है|
- विद्युत सेल का उपयोग विद्युत स्रोत के रूप में किया जाता है|
- विद्युत सेल में धातु की टोपी धनात्मक सिरा व धातु का वृत्ताकार पैदा ऋणात्मक सिरा होता है|
- विद्युत बल्ब में एक फिलामेन्ट होता है, जिसमें विद्युत धारा प्रवाहित होने पर प्रकाश उत्सर्जित होता है|
- जिन पदार्थो से विद्युत धारा का प्रवाह हो सकता है| उन्हें विद्युत का चालक कहते हैं|
- जिन पदार्थों से विद्युत धारा का प्रवाह नहीं हो सकता है उन्हें विद्युतरोधी (अचालक) पदार्थ कहते है|

अभ्यास कार्य

सही विकल्प का चयन कीजिए

1 . विद्युत सेल के टर्मिनल की संख्या होती है-

(क) एक

(ख) दो

(ग) तीन

(द) उपर्युक्त में कोई नहीं

2 . निम्नलिखित में से किसमें विद्युत धारा प्रवाहित नहीं होती है?

(क) तांबा

(ख) लोहा

(ग) लकड़ी

(द) एलुमिनियम

3 . विद्युत के तार बनाने में काम लिया जाता है-

(क) लकड़ी

(ख) ताँबा

(ग) प्लास्टिक

(द) धागा

4 . विद्युत से नहीं चलने वाली युक्ति नहीं है-

(क) पंखा

(ख) कूलर

(ग) टेलीविजन

(द) साइकिल

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए

(i) जिन पदार्थों में विद्युत धारा का प्रवाह हो सकता है उन्हें ... कहते हैं|

(ii) बल्ब के अन्दर लगा दो मोटे तारों पर लगा पतला तार ... कहलाता है|

लघु उत्तरात्मक प्रश्न

1 . बिजली के खम्भों पर चढने वाला व्यक्ति रबर के दस्ताने क्यों पहनता है?

2 . पेचकस एवं प्लायर के हत्थों पर प्लास्टिक व रबर की परत क्यों चढी होती है?

3 . खुला परिपथ किसे कहते हैं? चित्र द्वारा समझाइए|

4 . बन्द परिपथ व खुले परिपथ में अन्तर स्पष्ट कीजिए|

5 . चालक तथा अचालक किसे कहते हैं? इनके तीन-तीन उदाहरण दीजिए|

दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न

1 . विद्युत धारा का प्रवाह किसे कहते हैं? चित्र द्वारा समझाइए|

2 . घर पर अनावश्यक पड़े सेल को खोलकर परीक्षण करे तथा बताइए कि उसमें क्या-क्या सामग्री है?

3 . टॉर्च बल्ब की बनावट का वर्णन कीजिए| आवश्यक नामांकित चित्र बनाइए|

क्रियात्मक कार्य

1 . विद्युत बल्ब के अविष्कार करने वाले वैज्ञानिक थॉमस अल्वा एडीसन की जीवनी का पता लगाकर आलेख लिखिए|

2 . एक खराब टॉर्च लेकर उसके आंतरिक भाग का अवलोकन कीजिए तथा इसका चित्र बनाइए|

3 . आलेसांद्रो वोल्टा नामक वैज्ञानिक द्वारा प्रथम सेल बनाया गया था, जिसे वोल्टीय सेल कहा गया| काँच की एक गिलास में नमक का घोल भरकर उसमें ताँबे और जस्ते की पट्टियाँ या छड़ें डुबोइए| 1 . 5 वोल्ट का विद्युत बल्ब अथवा LED जोड़ कर धारा प्रवाहित कीजिए| क्या बल्ब जलता है? इसी प्रकार प्लास्टिक के डिबे में गोबर या खेत की गीली मिट्टी भरकर भी यही गतिविधि

दोहराकर देखिए|

***

अध्याय 15 दैनिक जोबन में विज्ञान **(SCIENCE IN DAILY LIFE)**

अध्ययन बिन्दु
15.1 विज्ञान क्या है

15.2 विज्ञान अध्ययन हमारे लिए क्यों आवश्यक है

15.3 वैज्ञानिक कार्य कैसे करते है

15.4 विज्ञान के दैनिक जीवन में उपयोग

15.1 विज्ञान क्या है

विज्ञान आदिकाल से ही मनुष्य द्वारा प्रकृति की घटनाओं, रहस्यों और सिद्धान्तों को जानने और समझने की चेष्टा से सम्बन्धित अध्ययन से जुड़ा हुआ है| हमारे ऋषि-मुनियों ने भी अपने अनुभव एवं अध्ययन द्वारा मानवीय जीवन को सुगम बनाने का अथक प्रयास किया| ऋषि चरक प्राचीनकाल में आयुर्वेद चिकित्सा शास्त्र के आचार्य के रूप में प्रख्यात हुए| उन्होंने अपने प्रयोगों के आधार पर चरक संहिता जैसे ग्रन्थ का निर्माण किया| चरक संहिता आयुर्वेद का सबसे प्राचीन ग्रन्थ है| इस ग्रन्थ मे बालक की उत्पत्ति और विकास का वैज्ञानिक ढंग से वर्णन किया गया है| इसमें शरीर के विभिन्न अंगों की बनावट और उनके रोग, लक्षण तथा उपचार, आयुर्वेदिक जड़ी-बूटियों के नाम व उनके गुण तथा किस रोग पर कौनसी औषधि गुणकारी सिद्ध होगी, इनका प्रभावी वर्णन किया है|

ऋषि जैसे-अश्विनी कुमार, धन्वन्तरि, भारद्वाज, कपिल, पतंजलि, सुश्रुत आदि जिन्हें हम आदि काल| के वैज्ञानिक कह सकते हैं ने अनुसंधान एवं प्रयोग पर

आधारित ग्रन्थों की रचना की| भारतीय जीवन पद्धति आदिकाल से विज्ञान आधारित रही है| ऋषि-मुनियों ने प्रयोग एवं अनुभव से प्राप्त जानकारी का अवलोकन एवं गणना कर विश्लेषण के आधार पर जीवन पद्धति को विकसित किया है|

आधुनिक वैज्ञानिक भी इसी आधार पर विज्ञान को निम्नानुसार परिभाषित करते हैं|

प्रकृति के अन्वेषण एवं उससे प्राप्त सुव्यवस्थित ज्ञान को विज्ञान कहते हैं|

विज्ञान के बढ़ते हुए ज्ञान को सुव्यवस्थित करने के लिए विज्ञान की विभिन्न शाखाएँ निर्धारित की गई है, जो निम्नानुसार है-

भौतिक-विज्ञान, रसायन-विज्ञान, जीव-विज्ञान. गणित, कृषि-विज्ञान, चिकित्सा-विज्ञान, कम्प्यूटर-विज्ञान, खगोलीय-विज्ञान, भू-विज्ञान आदि हैं|

15.2 विज्ञान अध्ययन हमारे लिए क्यों आवश्यक है
विज्ञान के अध्ययन से

- व्यक्ति रूढ़िवादी विचारों से दूर रहता है|
- व्यक्ति में स्वतंत्र चिन्तन की प्रकृति का विकास होता है|
- अपने आसपास होने वाली घटनाओं, समस्याओं तथा क्रियाकलापों के बारे में अधिक से अधिक जानकारी प्राप्त करने की जिज्ञासा उत्पन्न होती है|
- जीवन में आने वाली समस्याओं का क्रमबद्ध ढंग से हल करने की क्षमता का विकास होता है|
- किसी समस्या का समाधान नहीं होने पर धैर्यपूर्वक असफलता के कारणों को पता लगा कर पुन: कार्य करने की क्षमता का विकास होता

है|

- सत्य, परख एवं अंधविश्वास मुक्त विचारों का दृढ़ीकरण होता है|
- वैज्ञानिक दृष्टिकोण का विकास होता है|

15.3 वैज्ञानिक कार्य कैसे करते हैं

वैज्ञानिक किसी प्रयोग से सम्बन्धित प्रेक्षण को एकत्रित कर, उन्हें सुव्यवस्थित कर विश्लेषण करते हैं और उसके आधार पर प्राप्त निष्कर्ष से सिद्धान्त प्रतिपादित करते हैं| जैसे डॉक्टर भी वैज्ञानिक पद्धति से रोगी का उपचार करते हैं|

किसी रोगी का रोग डॉक्टर के लिए एक समस्या होती है| इस समस्या को हल करने के लिए वह निम्नलिखित पदों के अनुसार प्रक्रिया प्रारम्भ करता है-

- . रोगी से बीमारी के लक्षण पूछना|
- थर्मामीटर से शरीर का ताप ज्ञात करना|
- आँख, जीभ, श्वास आदि का परीक्षण करना|
- परीक्षण से प्राप्त तथ्यों को रोगी पर्ची में लिखना|
- सम्भावित रोग का अनुमान लगाना (परिकल्पना करना)|
- परिकल्पना को जाँचने हेतु मल, मूत्र, रक्त एव अन्य आवश्यक जाँच| जैसे सोनोग्राफी, सी.टी. स्केन, एक्स-रे आदि करवाना|
- रोग की जानकारी होने पर उपचार हेतु आवश्यक दवा लिखना और इलाज करना|

वैज्ञानिकों द्वारा समस्या हल करने की इस विधि को वैज्ञानिक पद्धति कहते है| इसके चरण इस प्रकार हैं|

- समस्या की पहचान|
- सम्बन्धित तथ्यों को एकत्रित कर उनका वर्गीकरण|
- परिकल्पना का निर्माण|
- प्रयोगों द्वारा परिकल्पना की सत्यता की जाँच|
- निष्कर्ष के आधार पर सिद्धान्त एवं नियम बनाना|

विज्ञान में अलौकिक प्रगति दृष्टिगोचर हो रही है| ऐसा मानव के वैज्ञानिक सोच के दायरे में निरन्तर वृद्धि से ही संभव हो पाया है| हम अपने दैनिक जीवन मे अनेक वैज्ञानिक उपकरणों का उपयोग करते हैं जैसे-गैस चूल्हा, पंखा, मोटर साइकिल, फ्रिज, वाशिंग मशीन, इलेक्ट्रिक प्रेस आदि हर वस्तु विज्ञान से सम्बन्धित है|

विज्ञान के फलस्वरूप आज हमारे खान-पान, रहन-सहन और इलाज की पद्धतियाँ सरल हो गई हैं| चिकित्सा के माध्यम से स्वस्थ मानव, और स्वस्थ मानव से सबल राष्ट्र का निर्माण संभव है|

15.4 विज्ञान के दैनिक जीवन में उपयोग

विज्ञान मनुष्य की सबसे बड़ी शक्ति है| यह विश्व के संचालन का मूल दघधार तै| जीवन के प्रत्येक क्षेत्र में वैज्ञानिक आविष्कारों ने अपना प्रभुत्व स्थापित कर लिया है|

1. संचार के क्षेत्र में

(अ) टेलीफोन

(ब) फैक्स

(स) उपग्रह प्रक्षेपण

चित्र 15.1 संचार के साधन

बीसवीं शताब्दी ने पारंपरिक संचार माध्यमों को आधुनिक संचार माध्यमों में बदलते देखा है| लोक माध्यमों, मुद्रण और लेखन माध्यम से कुछ कदम आगे रेडियो, टेलीविजन, टेलीफोन, टेलीग्राफ, फैक्स, वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग, टेबलेट, आई पैड, मोबाइल दूरभाष की 3 जी (3G) एवं - 4 जी (4G) सेवाएँ, मौसम सम्बन्धी पूर्वानुमान की चेतावनियाँ, कृत्रिम उपग्रह आधारित दूर संचार ने इस क्षेत्र में क्रांति ला दी है| इन्टरनेट द्वारा संदेश भेजने की आधुनिक तकनीक को ई-मेल कहते है|

गतिविधि 1
अपने चारों ओर संचार के क्षेत्र में काम में आने वाली वस्तुओं की सूची बनाइए|

2. यातायात के क्षेत्र में
साइकिल, स्कूटर, लॉरी, ट्रक, रेल, वायुयान, रॉकेट, अंतरिक्ष यान आदि ब्रह्माण्ड में मानव की प्रगति का साक्ष्य दे रहे है| चन्द्र विजय, मंगलयान, अंतरिक्ष स्टेशन की स्थापना द्वारा अंतरिक्षीय पिण्डों की नियमित यात्राएँ वैज्ञानिकों द्वारा की जा रही है| सुपर फास्ट ट्रेनों ने लम्बी दूरियों को कम कर दिया है|

परिवहन के क्षेत्र में कम्प्यूटर के प्रयोग ने महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाई है| जैसे-

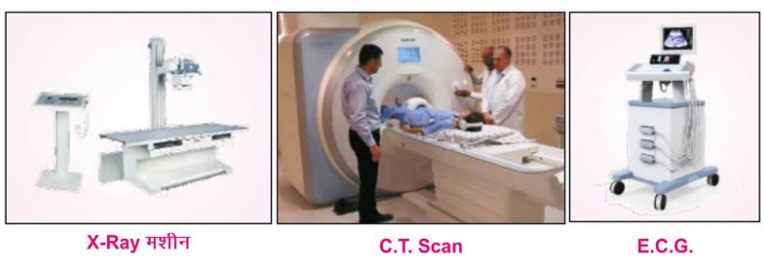
- बस, रेलगाड़ी व हवाई जहाज की यात्रा हेतु आरक्षण करवाना|
- एयर ट्रैफिक कंट्रोल (ATC) से हवाई जहाज की उड़ान को नियंत्रित करना|
- मेट्रो ट्रेन का संचालन एवं नियंत्रण|

- पानी के जहाज का संचालन एवं नियंत्रण आदि|

3. चिकित्सा के क्षेत्र में

जीवन अमूल्य है| ईश्वर प्रदत्त मानव शरीर की रक्षा के लिए यद्यपि प्रकृति ने हमारे शरीर को विशेष रक्षा प्रणाली दी है, परन्तु फिर भी हमारा शरीर अनेक कारणों से रोगग्रस्त हो जाता है| वैज्ञानिक नित्य नए प्रयोग कर औषधियों एवं विभिन्न प्रकार की चिकित्सा पद्धतियों द्वारा शरीर को निरोग रखने का सतत् प्रयास कर रहे हैं|

विभिन्न प्रकार के रोग जैसे कैंसर, टीबी, हदयरोग. चेचक आदि के पहचान, निदान एवं शल्य चिकित्सा तथा चिकित्सा में प्रयुक्त उपकरणों जैसे एक्स रे, सीटी. स्केन, ई.सी.जी. आदि के संचालन एवं नियंत्रण में कम्प्यूटर का उपयोग किया जाता है| कम्प्यूटर द्वारा टेलीमेडिसिन की विधि से दूर बैठे रोगी की चिकित्सा तथा लेजर विधि द्वारा ऑपरेशन भी किए जाते हैं|



चित्र 15.2 : चिकित्सा के क्षेत्र में विज्ञान

4. शिक्षा के क्षेत्र में

शिक्षा के क्षेत्र में विज्ञान ने अपनी महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाई है, जैसे-स्मार्ट क्लास रूम, एजूसेट के माध्यम से कक्षा अध्ययन, ई मेल व इन्टरनेट के माध्यम से किताबें लिखना, पढ़ाई करना, पत्र भेजना, गणित की समस्याएँ सुलझाना, दूरस्थ शिक्षा प्रणाली के तहत घर बैठे शिक्षा प्राप्त करना आदि|

5. कृषि के क्षेत्र में

बुआई के लिए ट्रेक्टर, फसल काटने हेतु विभिन्न मशीनें एवं अनाज निकालने, कुट्टी तैयार करने हेतु थ्रेशर का उपयोग, उन्नतबीज, उर्वरकों का उपयोग, फसलों पर कीटनाशक का प्रयोग, सिंचाई हेतु कृत्रिम साधन एवं वैज्ञानिक विधियों जैसे बूँद-बूँद सिंचाई, फव्वारा सिंचाई आदि का उपयोग भी विज्ञान के कारण संभव है|

चित्र 15.3 : हार्वेस्टर

6. मनोरंजन के क्षेत्र में

सिनेमा, टेलीविजन, रेडियो, टेपरिकॉर्डर, सी.डी., डी.वी.डी. प्लेयर एवं कम्प्यूटर के माध्यम से नई सी. डी. तैयार करना, संगीत सुनना, फिल्म निर्माण, धारावाहिक निर्माण, फिल्म देखना, कार्टून फिल्में बनाना, कम्प्यूटर गेम खेलना आदि सब वैज्ञानिक आविष्कारों के कारण ही संभव हो सका है|

कम्प्यूटर

रेडियो

चित्र 15.4 : मनोरंजन के साधन

7 औद्योगिक क्षेत्र में

विज्ञान का सर्वाधिक उपयोग औद्योगिक क्षेत्र में हुआ है क्योंकि उद्योगों में प्रयुक्त सभी मशीनें वैज्ञानिक आविष्कार के कारण बनी एवं उनका संचालन भी वर्तमान युग में तो कम्प्यूटर से ही सम्भव है| इतनी बड़ी-बड़ी मशीनों का वृहद् स्तर पर उपयोग कम्प्यूटर के बिना सम्भव नहीं है| जैसे-कपड़ा तैयार करने में धागा बनाने से लेकर उनको रंगना, बुनना, और विभिन्न क्रियाओं से गुजार कर कपड़े की तह बनाने तक का सारा कार्य मशीन से होता है|

15.5 औद्योगिक कारखाना

8 रक्षा एवं परमाण शक्ति के क्षेत्र में

अग्नि बाण, वर्षा बाण, शक्ति बाण का नाम रामायण एवं महाभारत का धारावाहिक देखते हुए आपने सुना होगा| हमारे प्राचीन ग्रन्थ एवं अन्य शोध ग्रन्थों को आधार बनाकर विश्व के वैज्ञानिकों ने विभिन्न प्रयोग एवं अनुसंधान किए| राजस्थान में रावत भाटा की परमाणु भट्टी से बिजली बनाने का विषय हो अथवा पोकरण के परमाणु परीक्षण जिससे भारत का नाम विश्व के शक्तिशाली राष्ट्रों में सम्मिलित हो गया, सब विज्ञान की देन है| भारतीय वैज्ञानिक डॉ. होमी जहाँगीर भाभा ने भारत में परमाणु अनुसंधान की नींव रखी और अनेक अनुसंधान किए| उन्हें भारतीय परमाणु विज्ञान का जनक कहा जाता है|

9. भवन निर्माण एवं वास्तुकला के क्षेत्र में

प्राचीनकाल के दुर्ग, मंदिर एवं आधुनिक काल की बहुमंजिला इमारतों की डिजाइन एवं निर्माण की विभिन्न विधियाँ वैज्ञानिक आविष्कार से ही सम्भव हो सकी है| सीमेंट, कंकरीट के माध्यम से सी.सी. रोड, आर.सी.सी. की छतें, मल्टी स्टोरी बिल्डिंग तथा अन्य विशाल भवनों का वास्तु कला के आधार पर निर्माण विज्ञान की ही देन है|

10 . बैंकिंग के क्षेत्र में

भारतीय परिवारों में छोटी-छोटी बचत के कारण ही भारत की आर्थिक स्थिति विश्व बाजार की मंदी होने पर भी प्रभावित नहीं होती है| लेकिन वर्तमान युग में विज्ञान के कारण जब चाहो तब पैसे के लिए ए.टी.एम., क्रेडिट कार्ड, इन्टरनेट से धन को एक खाते से दूसरे खाते में ट्राँसफर, ई-कामर्स जैसे-बैंक सम्बन्धी विभिन्न कार्य विज्ञान की ही देन है|

आपने क्या सीखा

- प्रकृति के अन्वेषण एवं उससे प्राप्त सुव्यवस्थित ज्ञान को विज्ञान कहते हैं|
- विज्ञान के अध्ययन से अंधविश्वास, रूढ़िवादिता समाप्त होती है एवं व्यक्ति सत्यपरक, जिज्ञासु एवं धैर्यवान बनता है|
- वैज्ञानिक अपने कार्य को वैज्ञानिक पद्धति से पूर्ण करते है|
- विज्ञान ने जीवन के प्रत्येक क्षेत्र में क्रांतिकारी परिवर्तन किया है|
- वैज्ञानिक विधि में समस्या की पहचान, परिकल्पना निर्माण, तथ्यों का संग्रह व वर्गीकरण, प्रयोग करना, निष्कर्ष निकालना, सिद्धांत या नियम बनाना आदि चरण सम्मिलित होते हैं|
- दैनिक जीवन के प्रत्येक क्षेत्र में विज्ञान के उपयोग से जीवन सरल एवं

सुगम हुआ है|

अभ्यास कार्य

सही विकल्प का चयन कीजिए

1 . शिक्षा के क्षेत्र में क्रांति किस वैज्ञानिक उपकरण के कारण हुई है?

(अ) टेलीविजन

(ब) रेडियो

(स) कम्प्यूटर

(द) टेपरिकॉर्डर

2 . संचार के क्षेत्र में विज्ञान की देन है?

(अ) फैक्स

(ब) टेलीविजन

(स) टेलीफोन

(द) उपर्युक्त सभी

3 . निम्नलिखित में से मनोरंजन का साधन नहीं है?

(अ) वीडियो गेम

(ब) फैक्स

(स) कम्प्यूटर

(द) टीवी.

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए

1 प्रकृति के क्रमबद्ध अध्ययन से प्राप्त सुव्यवस्थित ज्ञान को ... कहते है|

2 विज्ञान की प्रगति के कारण ही आज कई देशों में विद्युत उत्पादन ... शक्ति द्वारा किया जाता है|

3 इन्टरनेट द्वारा संदेश भेजने की आधुनिक तकनीक को ... कहते हैं|

समूह 'अ' तथा समूह 'ब' का मिलान कीजिए

समूह 'ब'	
विद्युत केन्द्र	
शिक्षा एवं चिकित्सा क्षेत्र	
परमाणु बिजलीघर	
संचार माध्यम	
कृषि क्षेत्र	

लघु उत्तरात्मक

1 विज्ञान किसे कहते हैं?

2 दैनिक जीवन में उपयोग आने वाले 4 विद्युत उपकरणों के नाम लिखिए?

3 राजस्थान में परमाणु से विद्युत ऊर्जा का उत्पादन कहीं पर किया जाता है?

4 टेलीमेडिसिन क्या है? समझाइए|

दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न

1 शिक्षा एवं चिकित्सा के क्षेत्र में विज्ञान के योगदान को समझाइए|

2 वैज्ञानिक विधि किसे कहते हैं? इसके विभिन्न चरण लिखिए|

3 गाँवों के विकास में विज्ञान किस तरह से उपयोगी हो सकता है? विस्तार से बताइए|

***

अध्याय 16 प्रकाश एवं छाया **(LIGHT AND SHADOW)**

अध्ययन बिन्दु
16.1 प्रकाश के स्रोत

16.2 प्रकाश का सरल रेखा में गमन

16.3 पारदर्शी, अपारदर्शी एवं पारभासी वस्तुएँ

16.4 छाया कैसे बनती है|

16.5 प्रच्छाया एवं उपछाया

16.6 ग्रहण

16.7 प्रकाश का परावर्तन

दिन के समय हम अपने चारों ओर की सभी वस्तुओं को भलीभाँति देख सकते है, परन्तु रात्रि के समय जब पूर्ण अंधकार होता है, तब हम वस्तुओं को स्पष्ट नहीं देख पाते हैं| रात में जब हम किसी अँधेरे कमरे में जाते हैं तो हमें कुछ भी दिखाई नहीं देता है| तब वस्तुओं को देखने के लिए हमें प्रकाश उत्पन्न करने वाले स्रोत जैसे टॉर्च, दीपक, लालटेन, विद्युत बल्ब आदि की आवश्यकता होती है| अँधेरे में प्रकाश का अभाव होता है| बिना प्रकाश के हम वस्तुओं को नहीं देख सकते है अर्थात् प्रकाश, वस्तुओं को देखने में हमारी सहायता करता है|

जब प्रकाश वस्तुओं से टकराकर हमारी आँख पर आता है तो वस्तुएँ हमें

दिखाई देती हैं| प्रकाश एक प्रकार की ऊर्जा है जिसके कारण ही हमारा वस्तुओं को देखना सम्भव होता है|

16.1 प्रकाश के स्रोत

सूर्य प्रकाश का सबसे बड़ा स्रोत है, परन्तु सूर्य का प्रकाश हमें दिन के समय ही प्राप्त होता है| रात्रि के समय प्रकाश उत्पन्न करने के लिए हम दीपक, लालटेन, विद्युत बल्ब, सी.एफ.एल, ट्यूब लाईट आदि साधनों का उपयोग करते हैं| ये वस्तुएँ सूर्य की तरह स्वयं प्रकाश का उत्सर्जन करती हैं| जो वस्तुएँ सूर्य की तरह स्वयं प्रकाश का उत्सर्जन करती है उन्हें 'दीप्त पिंड' (प्रकाश स्रोत) कहते हैं| अक्सर हमें रात्रि के समय चन्द्रमा का प्रकाश भी प्राप्त होता है| चन्द्रमा का यह प्रकाश वास्तव में सूर्य का ही प्रकाश होता है| जब सूर्य का प्रकाश चन्द्रमा से टकराकर पृथ्वी पर पहुँचता है तो रात्रि के समय पृथ्वी पर इसका हल्का प्रकाश प्राप्त होता है| चूंकि चन्द्रमा स्वयं के प्रकाश से नहीं चमकता है, अत: यह दीप्त पिंड नहीं है| हमारे प्रकाश स्रोतों में से कुछ प्रकाश स्रोत प्राकृतिक हैं और कुछ मानव निर्मित (कृत्रिम) है|

आइए, इन प्रकाश स्रोतों को प्राकृतिक एवं कृत्रिम प्रकाश स्रोतों में सारणी 16.1 में श्रेणीबद्ध करें-

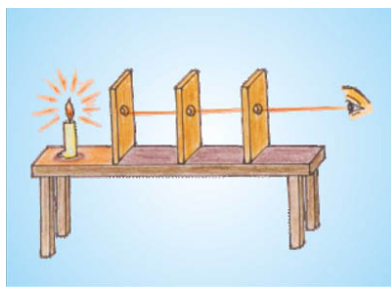
सारणी 16.1 प्राकृतिक एवं प्रकाश सोतों का वर्गीकरण

प्राकृतिक प्रकाश स्रोत		
1 टॉर्च		
2 बल्ब		
3 सूर्य		
4 मोमबत्ती		
5 चन्द्रमा		
6 तारे		

16.2 प्रकाश का सरल रेखा में गमन

गतिविधि 1

समान आकार वाले तीन आयताकार गत्ते लीजिए| इन तीनों के ठीक मध्य में एक-एक छोटा छिद्र कीजिए| अब इन्हें चित्र 16.1 (अ) के अनुसार एक सीध में इस प्रकार रखिए कि तीनों छिद्र एक सरल रेखा में रहें| सबसे पहले वाले गत्ते के सामने एक प्रकाश स्रोत जैसे जलता हुआ बल्ब या मोमबत्ती को रखिए| अपनी आँख को तीसरे गत्ते के छिद्र पर रख कर देखिए| क्या आपकी आँख में प्रकाश आता है? अब बीच वाले गत्ते को थोड़ा एक तरफ (दाएँ-बाएँ) खिसकाइए| क्या अब भी आपकी आँख में प्रकाश आता है? ऐसा क्यों होता है?

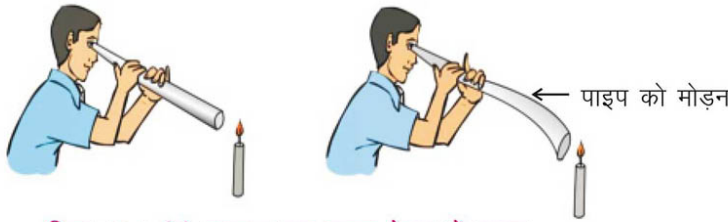


चेत्र 16.1 (अ) प्रकाश का सरल रेखा में गमन

उपरोक्त गतिविधि यह दर्शाती है कि प्रकाश एक सीधी रेखा में गमन करता है| जब तीनों छिद्र सरल रेखा में होते हैं तो प्रकाश इन तीनों से पार होकर हमारी आँख तक आता है| किंतु जब इसके मार्ग में कोई अवरोध आ जाता है तो इस स्थिति में प्रकाश उससे बाहर नहीं निकल पाता है| फलस्वरूप यह हमारी आँख तक नहीं पहुँच पाता है|

गतिविधि 2

प्लास्टिक के पाइप का एक सीधा टुकड़ा लीजिए| मेज के ऊपर एक मोमबत्ती जलाकर कुछ दूरी से पाइप के द्वारा मोमबत्ती को देखिए| यह आपको दिखाई देगी| अब पाइप को थोड़ा-सा मोड़ दीजिए| अब मोमबत्ती दिखाई नहीं देती है? आप इससे निष्कर्ष निकाल सकते हैं कि प्रकाश सरल रेखा में गमन करता है|



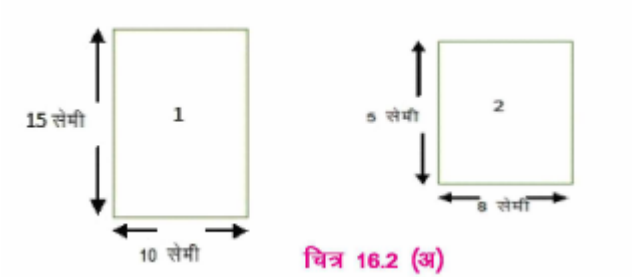
चित्र 16.1 (ब) प्रकाश का सरल रेखा में गमन

पिन होल कैमरा:

दो कागज के 15 सेमी के कार्डशीट काट लें|

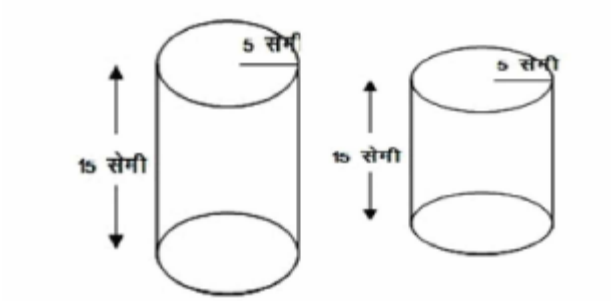
एक कार्ड से 5 सेमी के व्यास का बेलन बनायें|

1. निम्न चित्रानसार दो विभिन्न आकार के कार्ड काट लें|



चित्र 16.2 (अ)

चित्र 16.2 (अ) 2 उपरोक्त कार्डशीट को बेलनाकार आकति में मोड ले|



चित्र 16.2 (ब) पिन होल कैमरा

3.पहले एक सिरे पर सफेद कागज वृत्ताकार आकृति में काटकर चिपका दें| एक पिन से इस कागज के केंद्र पर एक छेद कर दें|

4. दूसरे बेलन (चित्र -2) पर एक तेल से चिकना किया गया कागज वृत्ताकार आकृति में काट कर सिरे पर चिपका दें|

5. पहले बेलन के खुले सिरे में दूसरे बेलन को बंद सिरे की ओर से डालें| आपका पिन होल कैमरा तैयार है|

6. अब एक मोमबत्ती जलाकर, उसकी लौ को इस बेलन को आगे -पीछे कर के देखो| आपको तेल
से चिकने किये हुये कागज पर मोमबत्ती की लौ दिखाई देगी| यह कागज, पर्दे का कार्य कर रहा है|

16.3 पारदर्शी, अपारदर्शी एव पारभासी वस्तुएँ

गतिविधि 3

दैनिक जीवन की वस्तुओं जैसे-काँच की गिलास, पुस्तक, गत्ता, थाली, चश्मा आदि को बारी-बारी से अपनी आँख के सामने रखकर जलते हुए बल्ब को देखिए| कौनसी वस्तुओं के पार से आपको बल्ब दिखाई देता है? आप पाएँगे कि हम कुछ वस्तुओं के आर-पार देख सकते है और कुछ वस्तुओं के आर-पार देखना सम्भव नहीं है| इसके अलावा कुछ वस्तुएँ ऐसी भी है जिनके पार धुंधला दिखाई देता है| वस्तुओं में से प्रकाश के गुजरने के आधार पर वस्तुओं

को तीन भागों में विभाजित कर सकते है -

(1) पारदर्शी वस्तुएँ
ऐसी वस्तुएँ जिनके आर-पार प्रकाश अच्छी तरह से गुजर सकता है तथा जिनके दूसरी तरफ स्थित वस्तुओं को हम स्पष्ट देख सकते हैं, उन्हें पारदर्शी कहते हैं| काँच, वायु, साफ जल, कुछ प्लास्टिक आदि पारदर्शी वस्तुओं के उदाहरण है|

(2) अपारदर्शी वस्तुएँ
ऐसी वस्तुएँ जिनमें से प्रकाश नहीं गुजर सकता है तथा जिनके दूसरी तरफ स्थित वस्तु को हम बिल्कुल नहीं देख पाते है, उन्हें अपारदर्शी कहते हैं| धातुएँ, लकड़ी, गत्ता, पत्थर आदि अपारदर्शी वस्तुओं के उदाहरण हैं|

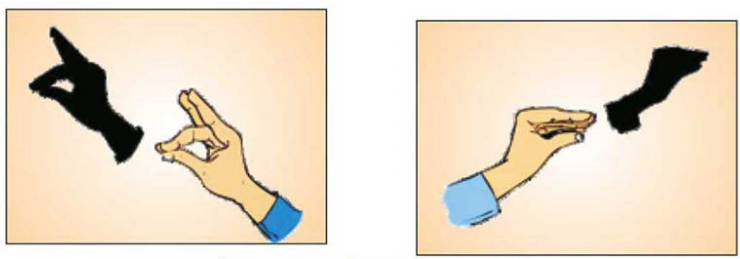
(3) पारभासी वस्तुएँ
गतिविधि 4
कागज की एक शीट लीजिए और इससे होकर किसी जलते हुए बल्ब को देखिए| क्या आपको बल्ब स्पष्ट दिखाई देता है? अब कागज की शीट के बीच में 2 - 3 बूँद खाने का तेल या मक्खन डालकर इसे फैलाइए| तेल लगे हुए कागज के उस भाग से जलते हुए बल्ब को पुन: ध्यान से देखिए| अब आप क्या देखते हैं? क्या आप यह पाते है कि अब बल्ब हमें पहले की अपेक्षा और अधिक स्पष्ट दिखाई देता है? परंतु क्या आप इस चिकने कागज से होकर प्रत्येक वस्तु को पूर्णत: स्पष्ट देख लेते हैं? कदाचित् नहीं|

ऐसी वस्तुएँ जो अपने में से प्रकाश को आशिक रूप से ही गुजरने देती हैं तथा जिनके दूसरी तरफ स्थित वस्तु हमें स्पष्ट दिखाई नहीं देती है, उन्हें पारभासी कहते हैं| जैसे-घिसा हुआ काँच, तेल लगा पेपर, बटर पेपर आदि पारभासी वस्तुओं के उदाहरण है|

16.4 छाया कैसे बनती है

अक्सर हम फर्श पर, जमीन पर या दीवार पर, विभिन्न प्रकार के पेड़-पौधों, जानवरों. खंभों, व्यक्तियों आदि की छाया बनते हुए देखते है| छायाएँ वास्तव में क्या होती हैं? इनके निर्माण के लिए क्या आवश्यक है?

आओ, करके सीखें-
गतिविधि 5



चित्र 16.2 छाया का बनना

यह गतिविधि आपको अपने मित्रों के साथ रात्रि के समय अंधकार में करनी है| अँधेरे कमरे को मोमबत्ती जला कर प्रकाशित कीजिए| दीवार पर अपने हाथ की छाया बनाइए| अब हाथ को हटाकर काँच की पारदर्शी प्लेट को मोमबत्ती के सामने रखिए और अवलोकन कीजिए| क्या इस समय भी छाया बनती है? अब मोमबत्ती के सामने अपना हाथ रखकर मोमबत्ती को बुझा दीजिए| आपको अपने हाथ की छाया दिखाई नहीं देगी| स्पष्ट है कि छाया देखने के लिए किसी प्रकाश स्रोत का होना तथा प्रकाश के मार्ग में कोई अपारदर्शी वस्तु रखी होना आवश्यक है| क्या इसके अतिरिक्त कोई अन्य वस्तु भी चाहिए?

चित्र 16.3 छाया बनना

चित्र 16.3 के अनुसार एक| टॉर्च तथा गत्ते की एक बड़ी शीट लेकर रात के अंधेरे में किसी खुले मैदान में जाइए| अपने मित्र को हाथ फैला कर ऐसे स्थान पर खड़ा कीजिए, जहाँ हाथ के पीछे कोई पेड़, इमारत या अन्य वस्तु न हो| अब टॉर्च को हाथ के बराबर ऊँचाई तक ले जाकर इस तरह से जलाएं जिससे टॉर्च का प्रकाश आपके मित्र के हाथ पर पड़े| इस समय आपके पास प्रकाश स्रोत है तथा प्रकाश के पथ के अनुदिश एक अपारदर्शी वस्तु के रूप में आपके मित्र का हाथ है| अपारदर्शी वस्तु के पीछे पेड़, इमारत अथवा कोई अन्य वस्तु न हो तो क्या तब भी आपको अपने मित्र के हाथ की छाया दिखाई देगी? इसका अर्थ यह नहीं है कि वहाँ छाया नहीं है| अब किसी अन्य मित्र से कहें कि गत्ते की शीट को आपके मित्र के पीछे पकड़े| क्या अब छाया शीट पर बनती है? इस प्रकार हम देखते हैं कि छाया केवल परदे पर ही दिखाई दे सकती है| फर्श, दीवार, जमीन, मकान या इस प्रकार की अन्य सतहें, छायाओं के लिए परदे की तरह कार्य करती हैं|

इससे स्पष्ट है कि छाया के निर्माण के लिए किसी प्रकाश स्रोत एवं एक अपारदर्शी वस्तु का होना आवश्यक है तथा इसे देखने के लिए एक पर्दा होना भी आवश्यक है|

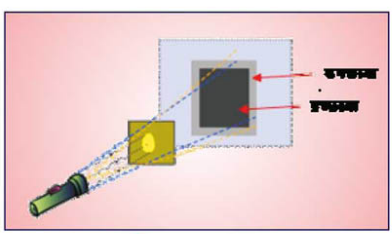
जब प्रकाश किसी अपारदर्शी वस्तु पर गिरता है तो वस्तु के पीछे दीवार या पर्दे पर जो आकृति बनती है. उसे छाया कहते हैं| छाया प्रकाश जोत के विपरीत

दिशा में बनती है|

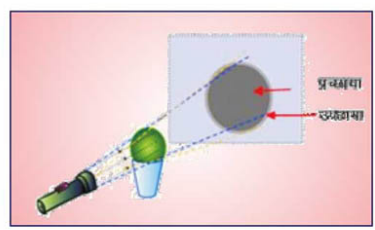
16.5 प्रच्छाया एवं उपछाया

गतिविधि 6

अँधेरे कमरे में दीवार के पास एक मेज रखिए| एक आयतकार गत्ते का टुकड़ा लेकर उसके पीछे कोई सहारा रख कर दीवार के पास रखी मेज पर खड़ा कीजिए| टॉर्च से इसके ऊपर प्रकाश डालिए| दीवार पर बनने वाली छाया का ध्यानपूर्वक अवलोकन कीजिए| आप देखते है कि टॉर्च और गत्ते के ठीक सामने दीवार पर गहरी छाया बनती है, जिसे प्रच्छाया कहते हैं| इस गहरी छाया (प्रच्छाया) के चारों ओर हल्की-सी छाया बनती है, जिसे उपछाया कहते हैं| इसी प्रकार एक गेंद अथवा फुटबॉल की भी छाया बना कर प्रच्छाया एवं उपछाया का अवलोकन कीजिए|



चित्र 16.4 (अ)

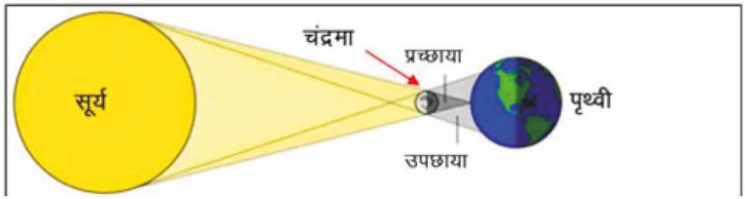


चित्र 16.4 (ब)

चित्र 16.4 प्रच्छाया व उपछाया का निर्माण

16.6 ग्रहण

पृथ्वी, सूर्य के चारों ओर परिक्रमा करती है और चन्द्रमा, पृथ्वी की परिक्रमा करता है| परिक्रमा करते हुए चन्द्रमा, पृथ्वी व सूर्य एक सीध में हो तो इस संयोगवश घटना को ग्रहण कहते हैं| ग्रहण दो प्रकार का होता है, सूर्यग्रहण तथा चंद्रग्रहण|



चित्र: 16.5 सूर्य ग्रहण की स्थिति

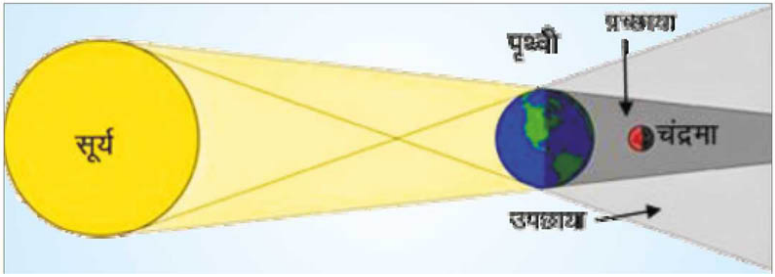
(1) सूर्य ग्रहण

जब सूर्य और पृथ्वी के मध्य चन्द्रमा आ जाता है तो सूर्यग्रहण होता है| जब चन्द्रमा पृथ्वी की परिक्रमा करते हुए पृथ्वी और सूर्य के मध्य आता है तो चन्द्रमा की छाया पृथ्वी पर पड़ने लगती है और सूर्य हमें दिखाई नहीं देता है| इस घटना को सूर्यग्रहण कहते है|

पृथ्वी का कुछ भाग चन्द्रमा की प्रच्छाया और कुछ भाग उपछाया में होता है| प्रच्छाया वाले भाग में पूर्ण सूर्यग्रहण व उपछाया वाले भाग में खण्डश: सूर्यग्रहण दिखाई देता है|

पूर्ण सूर्य ग्रहण के समय सूर्य का बाहरी किनारा एक रिंग की भाँति दिखाई देता है जिसे किरिट कहते है|

> सावधानी -सूर्यग्रहण को नग्न आँख से नहीं देखना चाहिए, क्योंकि सूर्य के बाहरी किनारे से आने वाली हानिकारक किरणो से आँखे क्षतिग्रस्त हो सकती है|



चित्र: 16.6 चन्द्रग्रहण की स्थिति

(2) चन्द्र ग्रहण

चन्द्रमा , पृथ्वी के चारों ओर गति (परिक्रमा) करते हुए पृथ्वी की छाया में आ जाता है तो चन्द्रग्रहण होता है| अर्थात सूर्य और चन्द्रमा के मध्य पृथ्वी के आने से चन्द्रग्रहण दिखाई पड़ता है|

चन्द्रग्रहण पूर्णिमा के दिन तथा सूर्यग्रहण अमावस्या की तिथि को ही होते हैं|

सूर्य ग्रहण से संबधित भ्रांतियाः

1. इस दौरान पकाया हुआ भोजन विषाक्त हो जाता है|

2. गर्भवती स्त्रियों को ग्रहण नही देखना चाहिए|

3. ग्रहण का विभिन्न राशियों पर प्रभाव पड़ता है जिससे मन अशान्त रहता है अतः दान करना चाहिए|

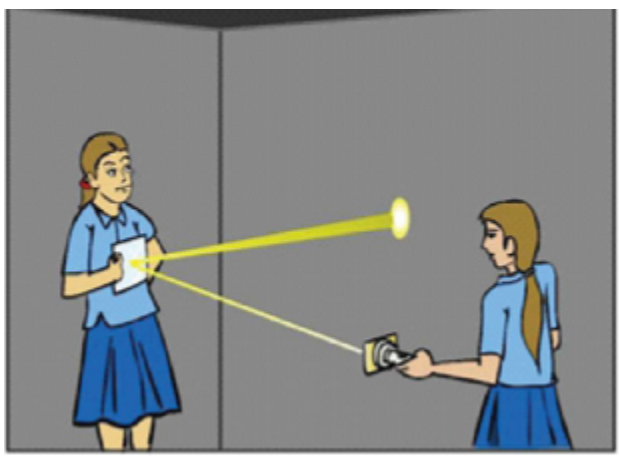
आप जान चुके है कि सूर्य ग्रहण एक प्राकृतिक घटना है जिसका उपर्युक्त भ्रांतियों से | कोई सबंध नहीं है|

16.7 प्रकाश का परावर्तन

अपने हाथ में एक दर्पण लेकर अंधेरे कमरे मे जाकर खड़े हो जायें| अपने एक सहपाठी को टॉर्च का प्रकाश दर्पण पर डालने के लिए कहें| आपको, सामने दीवार पर क्या दिखाई देता है?

टॉर्च का प्रकाश दर्पण पर गिरने के पश्चात् परावर्तित होता है जिसका प्रकाश पुंज आपकों दिवार पर दिखाई देता है|

प्रकाश की किरणों का किसी चमकदार सतह से टकराकर उसी माध्यम में लौटने की घटना को प्रकाश का परावर्तन कहते है|



परार्वतन के विषय में विस्तृत जानकारी हम आगे की कक्षा में प्राप्त करेंगे|

आपने क्या सीखा

- जब प्रकाश वस्तुओं से टकराकर हमारी आँख पर आता है तो वस्तुएँ हमें दिखाई देती हैं| प्रकाश एक प्रकार की ऊर्जा है जिसके कारण ही हमारा देखना सम्भव होता है|
- सूर्य प्रकाश का सबसे बड़ा स्रोत है| जो वस्तुएँ सूर्य की तरह स्वयं प्रकाश का उत्सर्जन करती हैं उन्हें 'दीप्त पिंड' कहते हैं|

- प्रकाश सरल रेखा में गमन करता है|
- प्रकाश गमन के आधार पर वस्तुओं को तीन भागों में विभाजित किया जाता है

(i) पारदर्शी (ii) अपारदर्शी (iii) पारभासी

- जब प्रकाश किसी अपारदर्शी वस्तु पर गिरता है तो वस्तु के पीछे दीवार या पर्दे पर जो आकृति बनती है, उसे छाया कहते है|
- सूर्य और पृथ्वी के मध्य चन्द्रमा के आने में सूर्य ग्रहण होता है जबकि सूर्य और चन्द्रमा के मध्य पृथ्वी के आने से चन्द्र ग्रहण होता है|

अभ्यास कार्य

सही विकल्प का चयन कीजिए

1 . निम्नलिखित में से कौनसी वस्तु अपारदर्शी है?

(अ) काँच

(ब) पानी

(स) मिट्टी का तेल

(द) लकड़ी

2 . प्रकाश का कृत्रिम स्रोत है -

(अ) सूर्य

(ब) चन्द्रमा

(स) मोमबत्ती

(द) तारे

3 . चन्द्रग्रहण होता है -

(अ) अमावस्या को

(ब) पूर्णिमा को

(स) एकादशी को

(द) द्वितीया को

4 . छाया निर्माण के लिए आवश्यक है-

(अ) प्रकाश स्रोत

(ब) अपारदर्शी वस्तु

(स) पर्दा

(द) उपरोक्त सभी

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए

(i) प्रकाश ... रेखा में गमन करता है|

(ii) प्रकाश की ... में ही देखना सम्भव होता है|

(iii) लालटेन एक ... प्रकाश स्रोत है|

(iv) ऐसी वस्तुएँ जिनके दूसरी तरफ स्थित वस्तुओं को हम बिल्कुल नहीं देख पाते है, उन्हें ... कहते है|

लघु उत्तरात्मक प्रश्न

(i) पारदर्शी, अपारदर्शी तथा पारभासी में अंतर स्पष्ट कीजिए|

(ii) सूर्य ग्रहण और चन्द्र ग्रहण किन तिथियों को होता है?

(iii) चन्द्र ग्रहण की स्थिति का नामांकित चित्र बनाइए|

(iv) छाया बनने का कारण लिखिए|

दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न

(i) प्रयोग द्वारा समझाइए कि प्रकाश सीधी रेखा में गमन करता है|

(ii) आवश्यक चित्र बनाते हुए सूर्यग्रहण को समझाइए|

(iii) प्रच्छाया व उपछाया में अन्तर स्पष्ट कीजिए|

क्रियात्मक कार्य

1 . निम्नांकित प्रयोग करके विभिन्न वस्तुओं को पारदर्शिता के आधार पर वर्गीकृत कीजिए|

आवश्यक सामग्री: दर्पण काँच, घिसा / बिना घिसा हुआ काँच, पुस्तक, बल्ब, काँच का गिलास, मटकी, प्लास्टिक स्केल, चश्मा, गेंद, प्लास्टिक की पतली थैली, पतला कागज, तेल लगा कागज आदि|

क्रिया: वस्तुओं को अपनी आँख के पास बारी-बारी से लाकर कमरे में जलते हुए बल्ब को देखिए एवं निम्नांकित सारणी में इन वस्तुओं के नाम लिखिए

वस्तुओं की प्रकृति		
वे वस्तुएँ जिनके आर-पार प्रकाश अच्छी तरह गुजर सकता है तथा जिन्हें आँख के सामने रखने पर बल्ब अच्छी तरह दिखाई देता है|		
वे वस्तुएँ जिनके आर-पार प्रकाश कम मात्रा में गुजरता है तथा जिन्हें आँख के सामने रखने पर बल्ब धुंधला दिखाई देता है|		

वे वस्तुएँ जिनके आर-पार प्रकाश बिल्कुल नहीं गुजरता है तथा जिन्हें आँख के सामने रखने पर बल्ब दिखाई नहीं देता है

***

अध्याय 17 वायु, जल व मृदा **(AIR, WATER AND SOIL)**

अध्ययन बिन्दु
17.1 वायु एवं वायु के घटक

17.2 वायु के उपयोग

17.3 जल

17.4 जल चक्र

17.5 जल संग्रहण

17.6 मृदा

17.7 मृदा के प्रकार

17.8 वर्मी कम्पोस्ट

17.1 वायु एव वायु के घटक
आपने प्राय: पेड़-पौधों की पत्तियों और टहनियों को हिलते हुए, कागज के टुकड़े, सूखे तिनके और घरों में सूखते हुए कपड़ों को इधर-उधर उड़ते हुए देखा होगा|

- पत्तियों और टहनियों को कौन हिलाता है?
- तिनके और कागज को कौन उड़ाता है?

ये सभी क्रियाएँ वायु के कारण होती है| वायु क्या है? आओ, जानकारी करें-

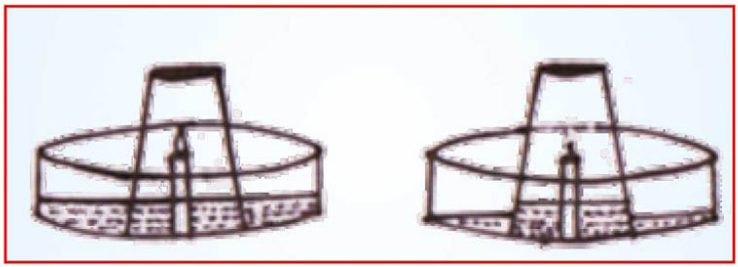
वायु अर्थात् हवा गैसों का मिश्रण है| वायु रंगहीन, गंधहीन और स्वादहीन होती है| हमारी पृथ्वी के चारों ओर वायु की एक पतली परत होती हैं| इसे वायुमण्डल कहते हैं|

वायु के घटक
वायु में एक से अधिक पदार्थ है, इन्हें अवयव या घटक कहते हैं| वायु के घटक कौन-कौन से है| आओ जानकारी करें-

1 . जल वाष्प -जब वातावरण की वायु किसी ठण्डी सतह के सम्पर्क में आती है तो उसमें उपस्थित जल वाष्प संघनित होकर ठण्डी सतह पर जल की बूँदों में परिवर्तित हो जाती है| अत: हम कह सकते है कि वायु में जलवाष्प उपस्थित होती है|

2 . ऑक्सीजन

गतिविधि 1
एक पात्र लेकर उसे एक चौथाई जल से भर दीजिए| पात्र के बीच में जलती हुई मोमबत्ती लगाकर उसे एक काँच की गिलास से चित्रानुसार ढक दीजिए| गिलास में पानी के स्तर को तत्काल अंकित कर लीजिए| कुछ समय पश्चात् मोमबत्ती व गिलास में जल के स्तर का अवलोकन कीजिए| मोमबत्ती बुझ जाती है एवं गिलास में जल का स्तर बढ़ जाता है|



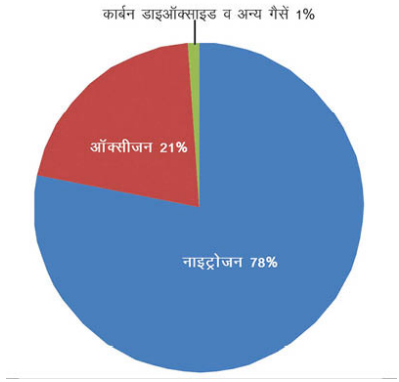
चित्र 17.1 वायु में ऑक्सीजन की उपस्थिति

ऐसा क्यों होता है?

हम जानते हैं कि ऑक्सीजन गैस जलने में सहायक है| गिलास की ऑक्सीजन गैस का उपयोग मोमबत्ती के जलने में होता है| गिलास की समस्त ऑक्सीजन गैस का मोमबत्ती के जलने में उपयोग हो जाने के पश्चात् मोमबत्ती बुझ जाती है तथा ऑक्सीजन गैस का रिक्त स्थान जल द्वारा लिए जाने से पात्र में जल का स्तर बढ़ जाता है| अत: वायु का एक अवयव ऑक्सीजन है| जो वायु की कुल मात्रा का लगभग 21 प्रतिशत है|

3 . नाइट्रोजन -उपर्युक्त प्रयोग में मोमबत्ती का बुझना यह दर्शाता है कि गिलास में वायु का एक बड़ा घटक है, जो जलने में सहायक नहीं होता है| यह घटक नाइट्रोजन है, वायु की कुल मात्रा का लगभग 78 प्रतिशत नाइट्रोजन है|

4 . कार्बन डाइऑक्साइड -पादप एवं जन्तु श्वसन के दौरान कार्बन डाइऑक्साइड गैस वातावरण में छोड़ते हैं| इसी प्रकार कई वस्तुएँ जलने पर कार्बन डाइऑक्साइड गैस वातावरण में छोड़ती हैं| यही कार्बन डाइऑक्साइड गैस वायु का एक घटक है| वायु की कुल मात्रा में कार्बन डाइऑक्साइड 0 . 03 प्रतिशत में उपस्थित होती है|



चित्र 17.2 वायुमण्डल में उपलब्ध वायु के घटक

5 . धूल तथा धुआँ -ईधन एवं पदार्थो का दहन करने से धुआँ उत्पन्न होता है धुएँ में कुछ गैस एवं सूक्ष्म कण होते है| जब आप आँधी में चलते हैं तो आपके चेहरे पर छोटे-छोटे धूल के कण टकराते है| अत: वायु में धूल के कण उपस्थित होते है|

वायु में ऑक्सीजन, नाइट्रोजन और कार्बन डाइऑक्साइड गैस के अलावा अन्य गैसें कार्बन मोनोऑक्साइड, सल्फर डाइऑक्साइड आदि होती है| इन गैसों का एक निश्चित अनुपात होता है|

वायुमण्डल में उपलब्ध वायु के घटक

नाइट्रोजन 78%	
ऑक्सीजन 21%	
कार्बन डाइऑक्साइड व अन्य गैसें 1%	

वायुमण्डल में ऑक्सीजन. कार्बन डाइऑक्साइड. नाइट्रोजन व अन्य गैसों का अनुपात निश्चित होता है| जिन्हें वायु के घटक कहते हैं|

उक्त चित्र 17.2 से स्पष्ट है कि वायु विभिन्न गैसों का मिश्रण है|

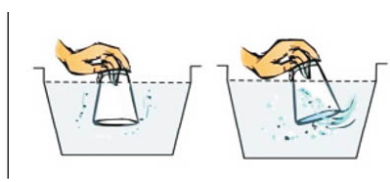
वायु रंगहीन. गन्धहीन तथा स्वादहीन होती है| वायु स्थान घेरती है, उसमें भार होता है तथा दाब डालती है|

वायु स्थान घेरती है

गतिविधि 2

काँच का एक गिलास लीजिए| यह गिलास पूर्ण रूप से खाली है| क्या यह पूर्ण रूप से खाली हैं या इसमें कुछ है? आओ जानकारी करें-

काँच के एक खाली गिलास को पानी से भरे पात्र में उल्टा कीजिए| गिलास को ध्यानपूर्वक? देखिए| क्या पानी गिलास के अन्दर प्रवेश करता है? अब गिलास को थोड़ा तिरछा कीजिए| क्या अब पानी गिलास में प्रवेश करता है? क्या आपको गिलास में से कुछ बुलबुले बाहर निकलते हुए दिखाई देते है? अब आप न लगा सकते है कि गिलास के अन्दर क्या था? गिलास में वायु उपस्थित थी जिसके कारण बुलबुले बाहर निकलते हुए दिखाई दिए और वायु के निकलने से गिलास में खाली हुए भाग में पानी भर जाता है| अत: वायु स्थान घेरती है|



चित्र 17.3 : वायु स्थान घेरती है

वायुमण्डल में ऑक्सीजन गैसें कैसे प्रतिस्थापित होती हैं?

1 . जन्तु व पौधे श्वसन में वायुमण्डल से ऑक्सीजन गैस ग्रहण करते है व कार्बन डाइऑक्साइड गैस वायुमण्डल में बाहर छोड़ते हैं|

2 . पौधे प्रकाश संश्लेषण के दौरान कार्बन डाइऑक्साइड गैस ग्रहण करते है तथा ऑक्सीजन गैस बाहर छोड़ते हैं|

3 . उक्त दोनों क्रियाओं के साथ-साथ चलने से वायुमण्डल में ऑक्सीजन गैस व कार्बन डाइऑक्साइड गैस की मात्रा का अनुपात निश्चित रहता है| अत: पौधे और जन्तु एक दूसरे पर निर्भर है|

17.2 वायु के उपयोग

- वायु वस्तुओं के जलने में सहायक है|
- वायु जीव-जन्तुओं तथा पेड़-पौधों में श्वसन क्रिया के लिये आवश्यक है|
- वायु नावों को चलाने, पैराशूट, ग्लाइडर तथा हवाई जहाज को उड़ाने में सहायता करती है| पक्षी, चमगादड़ आदि वायु के कारण ही उड़ पाते हैं|
- वायु फूलों के परागण में सहायक है| यह बीजों के प्रकीर्णन में भी सहायक है|
- वायु, बादल बनने तथा बादलों की गति के लिए आवश्यक है|
- वायु की सहायता से पवनचक्की चलती है जो विद्युत ऊर्जा उत्पन्न करती है|

1. पवनचक्की

पवनचक्की एक विशाल विद्युत पंखे के समान होती है जिसे किसी दृढ़ आधार पर कुछ ऊँचाई पर खड़ा कर दिया जाता है| वायु के गतिशील होने से उत्पन्न गतिज ऊर्जा को पवन ऊर्जा कहते है जो पवनचक्की की पंखुड़ियों को घुमाने में सहायक होती है| पवनचक्की की पंखुड़ियों की पूर्ण गति का उपयोग कुओं से जल खींचने तथा विद्युत उत्पन्न करने में किया जाता है| एकल पवनचक्की बहुत कम विद्युत उत्पन्न करती है, अत: किसी विशाल क्षेत्र में बहुत सारी पवनचक्की लगाई जाती हैं| इसे पवन ऊर्जा फार्म कहते हैं| राजस्थान के जैसलमेर, बाड़मेर, प्रतापगढ़ जिलों में पवनचक्की का उपयोग होता है|

चित्र 17.4 : पवनचक्की

17.3 जल

हमारी पृथ्वी का 3 / 4 भाग जल है परन्तु क्या सारा जल स्रोतों से प्राप्त जल हमारे लिए पीने योग्य है? क्या हम समुद्र के खारे जल को पी सकते है? आपके मन में यह प्रश्न भी उठता होगा कि कभी पृथ्वी पर जल खत्म हो जाए तो हम क्या करेंगे? आइए, जल के बारे में जानकारी प्राप्त करें-

हम कितने जल का उपयोग करते हैं?

गतिविधि 3

आप उन सभी दैनिक कार्यों की सूची बनाइए जिसमें जल का उपयोग होता है| आप परिवार के सदस्यों से चर्चा कीजिए कि खाना बनाने, कपड़े धोने, सफाई करने, पेड़-पौधों को जल पिलाने, पीने तथा अन्य कार्यों में जल की कितनी मात्रा का उपयोग होता है| अब आप पता लगाइए कि आपके परिवार में प्रतिदिन कितने जल का उपभोग होता है? आपके परिवार के सदस्यों की संख्या का कुल उपभोग जल में भाग देकर गणना कीजिए कि प्रत्येक सदस्य द्वारा प्रतिदिन कितने जल का उपभोग होता है? आपके गाँव या शहर में कितने लोग रहते है और आपके गाँव या शहर के लिए वर्ष में कितने जल की आवश्यकता होगी? पता लगाइए|

जल के जोत

प्रकृति में जल प्रचुर मात्रा में पाया जाता है| आप अपने आस-पास जल के

स्रोतों का अवलोकन कीजिए| घरों में जल प्राप्त करने के भिन्न-भिन्न तरीके हो सकते है| जबकि इन सभी का स्रोत समुद्र, नदी, झील, हैण्डपम्प, कुआँ, बावड़ी या टाँका आदि है| यह जल पीने योग्य है या नहीं? आइए, पता लगाएँ|

समुद्र व महासागर का जल नमक के कारण खारा होता है परन्तु यह जल पीने योग्य नहीं है| अन्य स्रोतों जैसे-बावड़ी, झील, नदी, झरनों, ट्यूबवेल (हैण्डपम्प) से प्राप्त जल पीने योग्य है, परन्तु इसकी मात्रा पृथ्वी पर बहुत कम है| अत: हमें जल का उपयोग मितव्ययता से करना चाहिए|

जल के अवयव

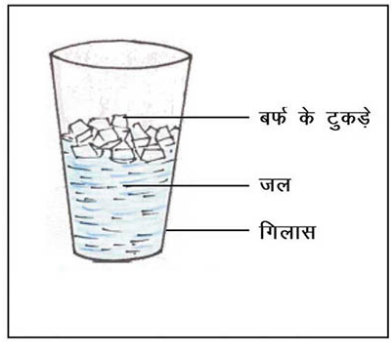
जल का सूत्र H_2O है| यह हाइड्रोजन के दो परमाणु तथा ऑक्सीजन के एक परमाणु से मिलकर बनता है|

जल के भौतिक एव रासायनिक गुण

शुद्ध जल रंगहीन, गंधहीन, स्वादहीन एवं पारदर्शक द्रव होता है| जल का क्वथनांक $100^{\circ}C$ तथा जल का हिमांक $0^{\circ}C$ होता है| जल जब ठण्डा होने पर बर्फ (ठोस अवस्था) बनाता है तो बर्फ का घनत्व कम हो जाता है| आओ प्रयोग करें-

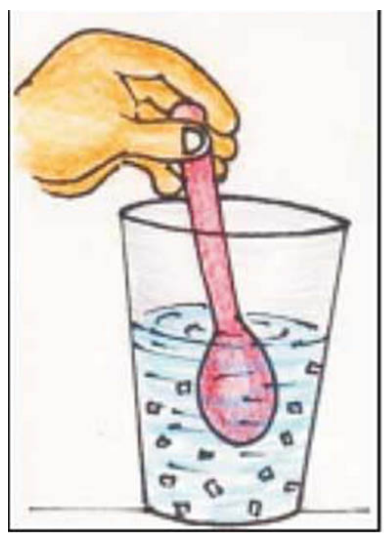
गतिविधि- 4

काँच का एक गिलास लीजिए उसमें बर्फ के टुकड़े डालिए| गिलास को लगभग जल से आधा भरिए, आप क्या देखते है? आप देखेंगे की बर्फ का घनत्व कम होने के कारण टुकड़े जल के ऊपर तैरते है|



चित्र 17.5 : जल की सतह पर बर्फ का तैरना

विलायक के रुप में - गर्मी में आपके घर मेहमान आते हैं तो आप की माताजी शरबत बनाती हैं, शरबत कैसे बनता है? आओ जानकारी करें-



चित्र 17.6 : जल एक सार्वत्रिक विलायक

गातविधि- 5

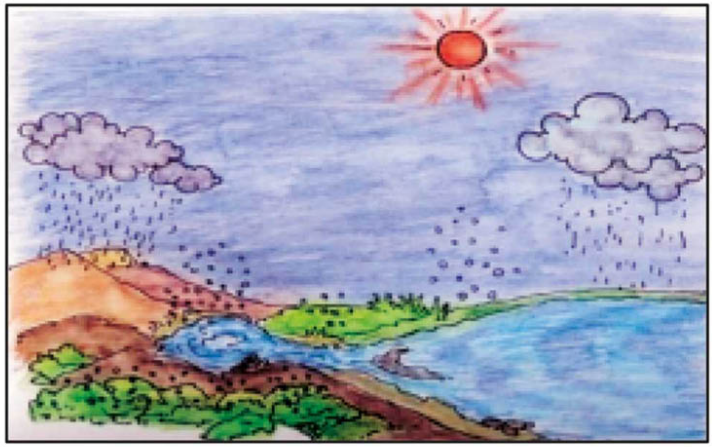
काँच की एक गिलास में जल लीजिए तथा एक चम्मच शक्कर व नींबू का रस मिलाकर हिलाइए| थोड़ी देर बाद हम देखते है कि शक्कर के सभी कण जल में मिल जाते हैं| अत: शक्कर जल में पूर्णत: विलेय है| इसी प्रकार जल में ऑक्सीजन भी घुलनशील है, जिससे जलीय जीव-जन्तु श्वसन क्रिया करते है| अत: हम कह सकते हैं कि जल एक सार्वत्रिक विलायक है|

जल के उपयोग

- जल का उपयोग हमारे दैनिक कार्यों जैसे-खाना बनाना, नहाना, सफाई करना तथा पीने के लिए किया जाता है|
- जल का उपयोग एक सार्वत्रिक विलायक के रूप में किया जाता है|
- जल हमारे शरीर के तापमान को नियंत्रित करता है|
- जल हमारे शरीर में पाचन कार्य करने में मदद करता है|
- जल का उपयोग कल कारखानों एवं उद्योगों में किया जाता है|
- जल का उपयोग पेड-पौधों, सब्जियों एवं फसल उगाने में किया जाता है|

17.4 जल चक्र

जल स्रोत से जल वाष्पीकरण द्वारा वाष्प के रूप में ऊपर उठता है| जल वाष्प के संघनन से बादल बनते है तथा वर्षण द्वारा जल वर्षा के रूप में पुन: जल स्रोतों में आता है| इस चक्र को जल चक्र कहते है|



चित्र 17.7 : जल चक्र

प्राकृतिक आपदाएँ

गीतबित्व- 6

आपको पत्र-पत्रिकाओं, समाचार-पत्रों एवं दूरदर्शन के माध्यम से जानकारी होगी कि कुछ स्थानों पर अधिक वर्षा के कारण बाढ़ आ जाती है तथा कुछ स्थानों पर कम वर्षा के कारण अकाल की स्थिति हो जाती है| इन्हें प्राकृतिक आपदाएँ कहते हैं| यदि आपके क्षेत्र में बाढ़ या अकाल की स्थिति हो जाती है तो आप क्या सहयोग करेंगे? शिक्षक एवं विद्यार्थियों से चर्चा कीजिए एवं राहत कार्य में उपयोग में आने वाली वस्तुओं की सूची बनाइए| राज्य सरकार द्वारा भी कई राहत कार्य योजनाएँ चलाई जाती है| इन योजनाओं की जानकारी के प्रति हमें जागरूक रहना चाहिए| प्राकृतिक आपदाओं का निराकरण करने के लिए जल का संग्रहण करना अत्यावश्यक है| जल संग्रहण किसे कहते हैं? आओ, जानकारी करें|

17.5 जल-सग्रहण

पृथ्वी पर उपलब्ध जल का कुछ भाग पौधों, जन्तुओं तथा मनुष्य द्वारा प्रयुक्त

होता है| जल का अधिकांश भाग समुद्री जल के रूप में होता है| जिसका सीधा उपयोग करना संभव नहीं है| वर्षा की कमी से भौम (भूमि) जल का स्तर अत्यधिक नीचे चला जाता है| जनसंख्या वृद्धि, वर्षा का असंतुलन, उद्योगों में अत्यधिक जल का उपयोग, जल का अपव्यय आदि के कारण पीने योग्य जल की मात्रा में निरन्तर कमी होती जा रही है| जल की कमी के कई कारण हो सकते हैं| अत: वर्षा के जल को एकत्रित कर भंडारण करना आवश्यक है| जिससे हमारी जल की आवश्यकता की पूर्ति हो सके|

वर्षा के जल को एकत्रित कर भण्डारण करने की प्रक्रिया को जल संग्रहण कहते हैं|

जल-संग्रहण की तकनीक

मकान की छतों पर एकत्रित वर्षा जल को पाईप की सहायता से जमीन में बने गड्ढे में ले जाया जाता है| यह जल धीरे-धीरे मिट्टी में रिसाव से भौम जल का स्तर बढ़ाता है|

सड़क के किनारे बनी नालियों द्वारा एकत्रित वर्षा का जल भूमि में सीधा जाना चाहिए ऐसी व्यवस्था को चित्र 17.8 द्वारा दर्शाया गया है|

चित्र: 17.8 जल संग्रहण

जल का मितव्ययता से उपयोग कैसे करें

1 . नल से व्यर्थ पानी न बहाएं|

2 . पानी के लीक होने को तुरन्त ठीक कराएँ|

3 . कम शक्ति वाली वॉशिंग मशीन का उपयोग करें|

4 . नाली को साफ रखें|

5 . धीमा फ्लश शौचालय या खाद शौचालय का उपयोग करें|

6 . ब्रश एवं शेविंग करते समय नल को बन्द रखें|

7 . शॉवर से नहीं, बाल्टी से नहाएँ|

आपने जल एवं वायु की आवश्यकता एवं उपयोग के विषय में जाना है| जल एवं वायु के अलावा मृदा (मिट्टी) भी हमारे जीवन का एक महत्त्वपूर्ण घटक है| आओ जानकारी करें-

17.6 मृदा

मृदा एक महत्त्वपूर्ण प्राकृतिक संसाधन है| मृदा पौधों की जड़ों को दृढ़ता से थामे रखती है तथा जल, पोषक तत्त्वों की पूर्ति कर उनकी वृद्धि में सहायक है|

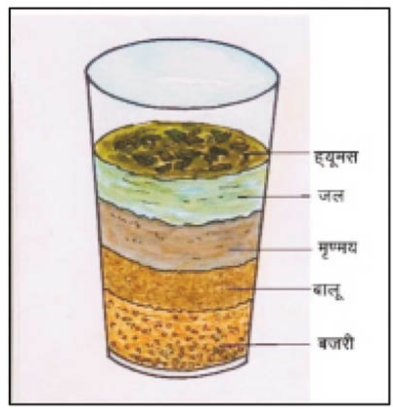
> पवन (हवा). जल और जलवायु की क्रियाओं से चट्टानें एवं खनिज के टूटने-फूटने तथा कार्बनिक पदार्थो के सड़ने-गलने से बने विभिन्न पदार्थो के मिश्रण से निर्मित पृथ्वी का सबसे ऊपरी भाग मृदा (मिट्टी) कहलाता है|

मृदा अनेक प्रकार की परतों से बनी है, आओ जानकारी करें-

गतिविधि- 7

आस-पास के किसी खेत या बगीचे की थोड़ी मिट्टी लीजिए| उसे जल से भरे

गिलास में डालिए| पानी को किसी लकड़ी से हिलाइए| अब इसे कुछ समय के लिए स्थिर रहने दीजिए| गिलास के पानी को ध्यानपूर्वक देखिए| गिलास के पानी में इनकी अलग-अलग परतें दिखाई देती है| सबसे ऊपर की परत जिसमें सड़े-गले पदार्थ उपस्थित होते हैं उन्हें ह्यूमस कहते है| दूसरी परत जल की, तीसरी मृतिका, चौथी परत बालू एवं अन्तिम परत बजरी की होती है| मृदा में विभिन्न प्रकार के कण पाए जाते है|

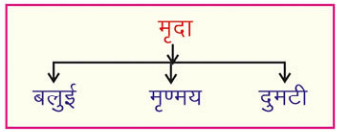


चित्र 17.9 मृदा की विभिन्न परतें

17.7 मृदा के प्रकार

कणों के आकार के आधार पर मृदा का वर्गीकरण किया जाता है| बलुई मृदा : इस प्रकार की मृदा के कण बड़े हल्के, हवादार व शुष्क होते हैं|

मृण्मय मृदा: इस प्रकार की मृदा के कण सूक्ष्म कण आपस में जुड़े हुए होते है| कणों के मध्य वायु कम और जल अधिक अवशोषित होता है|



चित्र समजूति

मृदा: बलई, मृण्मय, दुमटी

दुमटी मृदा : इस प्रकार की मृदा में छोटे व बड़े कणों की मात्रा समान होती है|

मृदा-संरक्षण

प्रकृति में तेज हवाएँ एवं बहते जल के द्वारा भूमि की ऊपरी उपजाऊ परत (ढीली मृदा) को बहाकर ले जाना मृदा अपरदन कहलाता है| मृदा अपरदन को रोकने के लिए मृदा का संरक्षण करना अति आवश्यक है| मृदा संरक्षण हेतु निम्नलिखित उपाय किए जाने चाहिए|

1 . उपजाऊ मिट्टी को बहने से रोकने के लिए अधिक से अधिक वृक्षारोपण करना चाहिए|

2 . प्राकृतिक वनों का संरक्षण करना चाहिए|

3 . फसल को काटते समय जड़ों को मिट्टी में रहने देना चाहिए|

4 . खेतों के चारों ओर बायो फेंसिग (जैविक बाड़) करनी चाहिए|

आपने क्या सीखा

- वायु के घटक-नाइट्रोजन, ऑक्सीजन, कार्बन डाइऑक्साइड एवं अन्य गैसें हैं|

- वायु रंगहीन, गन्धहीन तथा स्वादहीन होती है| वायु स्थान घेरती है, वायु में भार होता है तथा वह दाब डालती है|
- ऑक्सीजन जीव-जन्तु के श्वसन एवं पदार्थो के ज्वलन के लिए आवश्यक है|
- वायु के चारों ओर पतली परत को वायुमण्डल कहते है|
- वायु में उपस्थित ऑक्सीजन तथा कार्बन डाइऑक्साइड गैसों के विनिमय के लिए पेड़-पौधे तथा जन्तु एक-दूसरे पर निर्भर होते है|
- जल के प्रमुख स्रोत-समुद्र, वर्षा, कुआँ, तालाब, नदी, बावड़ी, झील, झरने, हैण्डपम्प आदि हे|
- प्रकृति में जल की मात्रा सीमित है|
- वर्षा के जल को एकत्रित एवं भण्डारण करने की प्रक्रिया को जल-संग्रहण कहते हैं|
- मृदा के तीन प्रकार यथा बलुई, मृण्मय व दुमटी होते हैं|
- जैसलमेर, बाड़मेर एवं प्रतापगढ़ जिले में पवन चक्की द्वारा विद्युत उत्पन्न की जाती है|
- मृदा अपरदन को रोकने के लिए वृक्षों की कटाई, वनोन्मूलन को रोका जाना चाहिए और अधिक से अधिक पेड़-पौधे लगाने चाहिए|

अभ्यास प्रश्न

सही विकल्प का चयन कीजिए

1 . पृथ्वी का कितना भाग जल से घिरा हुआ है-

(अ) 3 / 4

(ब) 1 / 2

(स) 1 / 4

(द) 1 / 3

2 . सजीव श्वसन क्रिया के दौरान कौनसी गैस ग्रहण करते हैं?

(अ) ऑक्सीजन गैस

(ब) कार्बन डाइऑक्साइड गैस

(स) नाइट्रोजन गैस

(द) क्लोरीन

3 . वायुमण्डल में कौनसी गैस की मात्रा सर्वाधिक होती है?

(अ) ऑक्सीजन गैस

(ब) नाइट्रोजन गैस

(स) कार्बन डाइऑक्साइड गैस

(द) अन्य गैसें

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए

1 . पौधे प्रकाश संश्लेषण के दौरान ... गैस ग्रहण करते है|

2 . वर्षा के जल को एकत्रित कर भण्डारण करने की प्रक्रिया को ... कहते है|

3 ... में वायु द्वारा विद्युत उत्पादन होता है|

4 . वृक्षारोपण द्वारा मृदा का ... होता है|

लघु उत्तरात्मक प्रश्न
1 . मृदा के विभिन्न प्रकार बताइए|

2 . जल संरक्षण की विभिन्न तकनीक समझाइए|

3 . जल चक्र का सचित्र वर्णन कीजिए|

4 . वायु स्थान घेरती है| समझाइए|

5 . वायुमण्डल में ऑक्सीजन के महत्त्व को समझाइए|

दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न
1 . वायुमण्डल में वायु के घटकों का सचित्र वर्णन कीजिए|

2 . मृदा अपरदन किसे कहते है? इसे रोकने के लिए क्या उपाय करने चाहिए|

3 . जल के विभिन्न उपयोग लिखिए|

क्रियात्मक कार्य
1 . गत्ते के पुराने डिबों तथा पाइप की सहायता से वर्षा जल संग्रहण मॉडल बनाइए|

2 . जल की बचत करने के उपायों पर एक पोस्टर बनाकर तथा कुछ नारे लिखकर विद्यालय के सूचना-पट्ट पर प्रदर्शित कीजिए|

3 . अपने स्थानीय क्षेत्र में जल प्रबंधन को बेहतर बनाने के लिए परियोजना का निर्माण कीजिए|

4 . कागज की फिरकनी बनाकर देखो कि किस दिशा में रखने पर वह घूमने लगती है| इसी प्रकार वायु दिशामापी यंत्र बनाकर वायु की दिशा ज्ञात कीजिए|

5 . पवनचक्की का मॉडल बनाइए|

***

सड़क सुरक्षा

एक स्थान से दूसरे स्थान या एक शहर से दूसरे शहर जाने के लिए हम विभिन्न वाहनों जैसे साइकिल, मोटरसाइकिल, बस आदि का उपयोग करते हैं| विभिन्न वस्तुओं को एक स्थान से दूसरे स्थान तक पहुँचाने के लिए ट्रेक्टर, ट्रक ट्रेलर आदि का उपयोग करते हैं| आप भी जब घर से विद्यालय आते हो तो साइकिल का उपयोग करते हो या आपके माता-पिता अन्य किसी वाहन से आपको घर से विद्यालय छोड़ते है|

जिस मार्ग पर विभिन्न वाहन आवागमन करते हैं, उस मार्ग को क्या कहते हैं? एक स्थान से दूसरे स्थान को जोड़ने वाले मार्ग को सड़क कहते है| सड़क को मुख्य रूप से तीन भागों में विभाजित किया जाता है|

1 . राष्ट्रीय राजमार्ग -देश के विभिन्न शहरों को आपस में जोड़ने वाली सड़क को राष्ट्रीय राजमार्ग कहते है|

2 . राज्य राजमार्ग -एक ही राज्य के विभिन्न शहरों को आपस में जोड़ने वाली सड़क को राज्य राजमार्ग कहते है|

3 . ग्रामीण सड़कें (स्थानीय सड़कें) -राज्य राजमार्ग को विभिन्न गाँवों से जोड़ने वाली सड़क को ग्रामीण सड़क कहते हैं या गाँवों को शहर या नगर से जोड़ने वाली अथवा गाँवों को गाँवों से जोड़ने वाली सड़कों को ग्रामीण सड़क कहते है|

सड़क पर चलने के नियम-
क्या इन सड़कों पर चलने के लिए कुछ नियम है?

क्या आप उनकी पालना करते है?

आओ हम इन नियमों के बारे में अध्ययन करते हैं| ये नियम हमें सुविधा एवं सुरक्षा प्रदान करते है|

हमारे देश में सड़क पर व्यक्ति व वाहन का हमेशा बाईं तरफ चलने का नियम है और सड़क को पार करने के लिए पैदल यात्री हमेशा “सफेद पट्टीदार मार्ग” (Zebra Crossing) का उपयोग करते है| अर्थात् सड़क पर चलते समय नियमों का पालन करना सुरक्षा की दृष्टि से महत्त्वपूर्ण है|

ट्रैफिक लाईट-
शहरों में विभिन्न चौराहों पर एक ही चौकोर डिब्बे में विभिन्न रंगों की लाईट जलती हुई आपने देखी होगी| ये कौन-कौनसे रंग की होती हैं व इन रंगों के क्या अर्थ हैं? क्या कभी आपने सोचा है?

इस चौकोर डिब्बे में जलने वाली विभिन्न रंगों की लाईट को ट्रैफिक लाईट कहते है| इसमें तीन रंग का प्रकाश क्रमवार उत्पन्न होता रहता है| ये तीन रंग हैं-लाल, पीला व हरा| इस ट्रैफिक लाईट द्वारा शहरों के चौराहों पर यातायात (ट्रैफिक) को नियंत्रित किया जाता है|

ट्रैफिक लाईट

जिनके जलने के अनुसार निम्नलिखित नियमों की पालना जरूरी होती है अन्यथा जुर्माना लग सकता है-

1 लाल रंग के प्रकाश का अर्थ है कि हम रूकें|

2 पीले रंग के प्रकाश का अर्थ है कि हम सावधान हो जाएँ कि चलना है या रुकना है|

3 हरे रंग के प्रकाश का अर्थ है कि हम चलें|

Table of Contents

1. NOTICE
2. टाईटल
3. विज्ञान
4. प्राक्कथन
5. पाठ्यपुस्तक निर्माण समिति
6. अनुकरमणिका
7. अध्याय 1 भोजन के स्रोत (SOURCES OF FOOD)
8. अध्याय 2 पादपों में पोषण (NUTRITION IN PLANTS)
9. अध्याय 3 वस्तुओ क्री प्रकृति (NATURE OF THINGS)
10. अध्याय 4 प्राकृतिक रेशे (NATURAL FIBRES)
11. अध्याय 5 आओ पदार्थ को जानें (LET US KNOW THE SUBSTANCE)
12. अध्याय 6 सजीव एवं निर्जीव (LIVING AND NON-LIVING)
13. अध्याय 7 कोशिका (CELL)
14. अध्याय 8 सूक्ष्मजीव (MICRO-ORGANISM)
15. अध्याय 9 पौधों के प्रकार एवं भाग (TYPES AND PARTS OF PLANTS)
16. अध्याय 10 गति (Motion)
17. अध्याय 11 सरल मशीन (SIMPLE MACHINE)
18. अध्याय 12 बल (FORCE)
19. अध्याय 13 चुम्बकत्व (MAGNETISM)
20. अध्याय 14 विद्युत परिपथ (ELECTRIC CIRCUIT)
21. अध्याय 15 दैनिक जोबन में विज्ञान (SCIENCE IN DAILY LIFE)
22. अध्याय 16 प्रकाश एवं छाया (LIGHT AND SHADOW)
23. अध्याय 17 वायु, जल व मृदा (AIR, WATER AND SOIL)
24. सड़क सुरक्षा